

스마트 건설기술 활성화에 관한 소고(小考)와 합리적인 방향 모색

이광표 연구위원

지난 2016년 세계경제포럼(World Economic Forum, WEF)에서 시작된 ‘4차 산업혁명 시대’ 및 ‘디지털 전환’에 관한 논의가 어느덧 10년에 다다르고 있다. 그동안 전(全) 세계적·전(全) 산업적 차원에서 4차 산업혁명 기술 또는 스마트 기술을 활용한 산업혁신에 관한 논의가 활발히 진행되었으며, 우리 건설산업 역시 예외는 아니다. 건설산업의 경우 노동집약적이라는 태생적 한계와 생산성 저하 문제에 직면해 있는 대표적인 산업인 만큼 가장 혁신적인 변화를 기대하고 있다. 특히, 국내 건설산업의 경우 생산성 이슈와 함께 부정적인 산업 이미지, 공사비 상승 및 수익성 악화, 품질·안전 중요성 증대, 전문인력 부족 등 각종 산업 내부적 한계와 출산을 저하에 따른 생산가능인구 감소 등 외부적 이슈까지 봉착해 있는 상황이다.

이러한 상황을 고려할 때, 현재 봉착해 있는 다양한 한계점을 해소하기 위해서는 개별적·파편적·근시안적 접근이 아닌 통합적·포괄적·중장기적 접근법이 필요한 시점으로 이해된다. 또한, 급변하고 있는 기술과 시장, 산업환경에 민첩하게 대응하기 위해서는 혁신 기반의 산업 생태계를 구축하여 지속가능한 성장 기반을 조성해 나가야 할 것이다. 결국, 우리 건설산업은 산업 전반에 대한 대혁신과 재탄생(Rebirth)을 추진해야 할 시점에 이르렀으며, 향후 신뢰할 수 있고(Reliable), 책무를 다하며(Responsible), 혁신적이고(Revolutionary), 시대 변화에 적응력을 갖춘(Resilient) 4R 산업으로 발전함으로써 현재 직면해 있는 다양한 문제를 극복해 나갈 수 있을 것으로 기대한다.

이러한 과정에서 스마트 건설기술의 활성화는 디지털 기술과 혁신적인 장비 및 공법 등의 도입을 통해 산업 전반에 걸친 혁신(Revolutionary)을 달성하기 위한 가장 강력한 방안으로 이해할 수 있다. 일례로, BIM 및 모듈러 공법, 스마트 건설기계 등 기술의 도입은 우리 건설산업의 태생적 한계인 노동집약적 사업 수행 방식에서 벗어난 자동화·탈현장화·무인화 등 혁신적인 산업환경 조성을 유도하고 있다. 이처럼 건설산업 내 스마트 건설기술의 도입은 설계부터 시공, 유지관리에 이르기까지 기존의 방식과는 완전히 다른 새로운 형태의 사업 수행 체계를 불러올 것으로 예상하며, 이를 통한 생산성 향상뿐만 아니라 품질·안전 등 다방면에 걸친 산업 혁신을 달성할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 이에 미국, 일본, 싱가포르 등 글로벌 주요국에서도 스마트 기술을 활용한 건설산업 혁신을 적극 추진 중이며, 우리 역시 건설산업의 재탄생(Rebirth)을 위한 가장 혁신적인 방안으로 스마트 건설기술 활성화의 추진은 필수 불가결한 것으로 이해된다.

이에 따라 정부 차원에서도 지난 2017년 ‘제6차 건설기술진흥 기본계획’을 시작으로 다양한

스마트 건설기술 활성화 정책을 추진해 왔다. 대표적으로, ‘스마트 건설기술 로드맵(2018)’과 ‘스마트 건설 활성화 방안(2022)’ 등 종합대책의 수립을 들 수 있으며, 지난 2023년 발표한 ‘제7차 건설기술진흥 기본계획’을 통해서도 스마트 건설기술 활성화를 위한 노력을 이어가고 있다. 다만, 정부의 이러한 노력에도 불구하고 아직까지 우리 건설산업 내 스마트 건설기술의 도입·활용 등 활성화는 충분히 이루어지지 못하고 있으며, 추가적인 논의와 지속적인 개선 노력이 요구된다. 예를 들어, 스마트 건설기술의 산업 내 확산 및 사업에의 적용을 위한 법·제도적 근거는 여전히 마련되지 못하고 있으며, 스마트 건설기술 활성화 지원을 위한 기업과 인력 차원의 생태계 조성도 지속적인 고도화가 필요하다.

이러한 배경 아래, 본 고에서는 스마트 건설기술 활성화를 위해 그동안 정부가 추진해 온 각종 종합대책 및 정책에 관한 고찰을 토대로 향후 지속적인 고도화 및 산업 내 정착을 위한 현행 한계점 분석과 개선 방향을 제안하고자 한다. 특히, 지난 2017년 ‘제6차 건설기술진흥 기본계획’부터 시작된 스마트 건설기술에 관한 논의가 장기간 경과한 점과 그간의 노력이 ‘스마트 건설기술의 개발·확보’에 치중해 온 점을 종합 고려하여 ‘기술의 현장 내 도입·활용 등 확산’의 관점에서 살펴보고자 한다. 또한, 스마트 건설기술의 산업 내 확산을 위한 제도·정책적 대안을 크게 ‘산업인프라’·‘발주 및 계약’·‘사업비’·‘기업지원’·‘인력양성’ 측면에서 검토해보고자 한다.

1. 스마트 건설기술 활성화에 관한 소고(小考)

스마트 건설기술 활성화의 핵심은 우리 건설산업 내 스마트 건설기술의 실질적인 도입·적용·확산으로 이해할 수 있으며, 이를 위해서는 기술 차원의 ‘스마트 건설기술 개발·확보’, 사업 차원의 ‘스마트 건설기술 반영 기반 조성’, 산업 차원의 ‘스마트 건설기술 생태계 구축’이 전제되어야 한다. 정부 및 산업계는 그동안 이를 위한 각종 노력을 기울여 왔으며, 크게 종합적 차원의 ‘스마트 건설기술 활성화를 위한 법·제도적 기반(근거) 마련’과 ‘제6차 건설기술진흥 기본계획’ 등 개별 제도·정책 차원의 ‘각종 종합대책 수립’으로 구분해 볼 수 있다. 본 장에서는 스마트 건설기술 활성화를 위해 정부 및 산업계가 추진해 온 입법 활동 및 종합대책의 추진 등 각종 노력에 관한 고찰을 통해 그간의 성과 및 향후 고도화를 위한 추진 과제를 살펴보고자 한다.

〈표 1〉 주요 스마트 건설기술 활성화 추진 현황

구분	검토 대상
스마트 건설기술 활성화 법·제도적 기반 마련	<ul style="list-style-type: none"> 제21대 국회(2020), 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」 제21대 국회(2023), 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 제22대 국회(2024), 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안
스마트 건설기술 활성화 종합대책 추진	<ul style="list-style-type: none"> 국토교통부(2017), ‘제6차 건설기술진흥 기본계획’ 국토교통부(2018), ‘스마트 건설기술 로드맵’ 국토교통부(2022), ‘스마트 건설 활성화 방안’ 국토교통부(2023), ‘제7차 건설기술진흥 기본계획’

(1) 스마트 건설기술 활성화를 위한 법적 기반 추진 현황

스마트 건설기술 활성화를 위한 정부 및 산업계의 대표적인 노력 중 하나로는 스마트 건설기술의 개발·확보 및 사업 반영, 생태계 조성 등 종합적 차원의 법·제도적 근거를 마련하기 위한 입법 활동을 들 수 있다. 스마트 건설기술 활성화를 지원하기 위해 발의된 대표적인 법안으로는 21대 국회에서 발의된 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」²²⁾과 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안²³⁾이 있으며, 22대 국회에서도 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안²⁴⁾ 발의를 통해 관련 노력을 이어가고 있다.

개별 법안에서 포함하고 있는 주요 내용과 추진 경과를 살펴보면, 먼저 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」의 경우 총 4개의 장으로 구성되며, 정의부터 활성화 전략 및 추진체계, 스마트 건설기술사업의 시행에 관한 사항, 스마트 건설기술 생태계 조성을 위한 각종 지원 및 산업인프라에 관한 내용 등 광범위한 규정을 통합적으로 구성하고 있다. 또한, 기존 산업체계 및 현행 규정에 따라 스마트 건설기술사업의 시행 등의 과정에서 예상되는 각종 한계점 및 규제를 해소하기 위해 다양한 특례 규정을 포함하고 있으며, 이러한 특례 규정의 운용을 위한 방안으로써 ‘특별법안’ 형태로 발의된 것으로 이해된다. 다만, 해당 법안의 경우 스마트 건설기술 활성화를 위한 종합적 내용을 담고 있음에도 불구하고, ‘제3장. 스마트 건설기술사업의 시행 등’에서 포함하고 있는 업역 및 생산방식 등에 관한 특례로 인해 산업 이해관계자 간 갈등이 우려된다는 이유로 발의 법안을 자진 철회하였다²⁵⁾.

〈표 2〉 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」 주요 내용

구 분	주요 규정
제1장 총칙	목적, 정의, 국가 등의 책무, 다른 법률과의 관계, 우선허용·사후규제 원칙
제2장 스마트 건설기술 활용 활성화 전략 및 추진체계	활성화 기본계획 및 실행계획의 수립 및 시행, 스마트 건설기술 활용 촉진과 관련된 주요 정책 등의 조정, 실태조사, 스마트 건설기술 촉진위원회 및 전문위원회의 설치 및 운영, 추진상황의 점검, 스마트 건설기술사업의 운영평가 및 활용, 성과목표 및 성과지표의 설정, 스마트 건설기술사업 재원의 조성 및 지원
제3장 스마트 건설기술사업의 시행 등	시행주체, 스마트 건설기술사업의 지정, 스마트 건설기술사업의 시행 현황 보고, 예산·계약·낙찰자 결정·「건축사법」·「건설산업기본법」·「건설기술 진흥법」·「전기공사업법」 및 「정보통신공사업법」·스마트 건설기술사업 지원 등에 대한 특례
제4장 스마트 건설기술의 도입 촉진을 위한 지원 등	스마트 건설기술 기준, 연구개발 투자의 확대 및 지원, 중소기업 등의 육성 및 지원, 창업지원, 스마트건설지원센터, 전문인력의 양성 및 지원, 공동연구개발의 추진, 국제협력, 스마트 건설기술의 인증

자료 : 의안정보시스템, <likms.assembly.go.kr>, 검색일 : 2025.1.16.

22) 이원욱의원 대표발의(2020), “「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」”.

23) 강대식의원 대표발의(2023), “「건설기술 진흥법」 일부개정법률안”.

24) 송석준의원 대표발의(2024), “「건설기술 진흥법」 일부개정법률안”.

25) 정보통신신문(2020.9.17.), “「스마트 건설기술 활용 촉진 특별법안’ 철회”.

다음으로, 제21대 및 제22대 국회를 통해 발의된 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안을 살펴보면, 동일한 법률에 대한 개정안인 만큼 상호 유사한 규정과 내용을 포함하고 있는 것으로 파악된다. 구체적으로, 양(兩) 법안은 스마트 건설기술과 관련한 정의부터 상위 법정계획(‘활성화 계획’ 등), 산업 실태조사, 전문인력 양성, 기업지원 및 산업 육성 등 각종 지원사항에 관한 사항을 공통적으로 포함하고 있으며, 활성화 재원의 조달 및 운영, 창업지원, 스마트 건설기술의 인증, 규제샌드박스 등에 있어서는 차이를 나타내고 있다. 이를 고려할 때, 제21대 및 제22대 국회를 통해 발의된 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안은 우리 건설산업 내 건설기술의 수준 향상과 산업 진흥을 담당하는 가장 대표적인 법률인 「건설기술 진흥법」을 통해 스마트 건설기술 활성화를 위한 법·제도적 기반을 마련하기 위한 노력으로 이해된다. 또한, 스마트 건설기술 생태계 구축에 관한 규정을 위주로 포함하여 산업인프라 조성에 힘쓰고 있으며, 앞서 살펴본 특별법안에서 포함하고 있는 업역 및 생산방식 등에 관한 특례는 제외함으로써 산업 이해관계자 간 각종 갈등에 대한 우려는 최소화하고 있는 것을 알 수 있다. 그럼에도 제21대 국회를 통해 발의된 법안의 경우 국회 임기 만료에 따라 자동 폐기되었으며, 이에 대한 후속 조치로 제22대 국회에서 발의된 법안 역시 아직까지 국회의 문턱을 넘지 못하고 있는 상황이다.

〈표 3〉 「건설기술 진흥법」 일부개정 법률안 주요 개정사항(제21대 및 제22대 국회 발의안)

제21대 국회 발의안(2023)	제22대 국회 발의안(2024)
<ul style="list-style-type: none"> • 제2조 정의 • 제19조의2 활성화·지원 계획의 수립 및 이행 • 제19조의3 실행계획의 수립 및 이행 • 제19조의4 실태조사 등 • 제19조의5 스마트 건설기술 활용실적 관리 • 제19조의6 활성화 계획 및 실행계획의 점검 및 평가 • 제19조의7 스마트 건설기술의 보급 및 활용 촉진 • 제19조의8 스마트 건설기술 활용실적 등 평가 및 공개 • 제19조의9 연구개발 투자의 확대 및 지원 • 제19조의10 스마트 건설기술 및 스마트 건설사업의 재원 조달 • 제19조의11 중소기업 등의 육성 및 지원 • 제19조의12 창업지원 • 제19조의13 전문인력의 양성 및 지원 • 제19조의14 스마트 건설기술의 인증 • 제19조의15 우선허용·사후규제 원칙 • 제19조의16 규제의 신속확인 • 제19조의17 스마트 건설사업의 설계 경제성, 혁신성 등 검토 	<ul style="list-style-type: none"> • 제2조 정의 • 제19조의2 스마트 건설기술 활성화 계획의 수립 및 이행 • 제19조의3 스마트 건설기술 실태조사 등 • 제19조의4 스마트 건설기술 활용실적 등 평가 및 공개 • 제19조의5 스마트 건설기술 개발 및 활용 촉진 • 제19조의6 스마트 건설기술 연구개발 투자의 확대 및 지원 • 제19조의7 중소기업 등의 스마트 건설기술 실증 및 사업화 지원 • 제19조의8 스마트 건설기술 전문인력의 양성 및 지원

자료 : 의안정보시스템, <likms.assembly.go.kr>, 검색일 : 2025.1.16.

지금까지의 내용을 종합 정리하면, 그간의 노력에도 여전히 스마트 건설기술의 개발 및 확산, 스마트 건설사업의 추진, 산업생태계 조성 등을 지원하는 법적 기반이자 근거는 부재한 실정이다. 또한, 지난 2017년 ‘제6차 건설기술진흥 기본계획’부터 시작된 스마트 건설기술 활성화를 위한 다양한 제도개선 및 정책추진 활동은 10년에 다다르고 있다. 이를 고려할 때, 이제는 그간의 스마트 건설기술 활성화 노력에 더해 고도화된 정책의 입안·추진과 산업환경 조성이 요구되는 상황이며, 스마트 건설기술 활성화를 지원하는 조속한 법적 근거이자 기반 마련이 그 시작이 되어야 할 것이다.

(2) 스마트 건설기술 활성화 종합대책 추진 현황

스마트 건설기술 활성화를 지원하기 위한 ‘법·제도적 기반 마련’ 외에도 정부는 개별 제도개선 및 정책추진 사항을 담은 종합대책을 지속적으로 발표하고, 후속 조치로 다양한 활동을 추진해 왔다. 정부가 발표한 스마트 건설기술 활성화 차원의 주요 종합대책으로는 ‘제6차 건설기술진흥 기본계획(2017)’, ‘스마트 건설기술 로드맵(2018)’, ‘스마트 건설 활성화 방안(2022)’, ‘제7차 건설기술진흥 기본계획(2023)’을 들 수 있으며, 각각에 대해 살펴보면 다음과 같다.

먼저 지난 2017년 발표한 ‘제6차 건설기술진흥 기본계획’의 경우 ‘2025년까지 BIM, AI 적용한 건설자동화 기술 개발’을 비전으로 삼고 있으며, 이를 달성하기 위한 2대 주요 전략과 10대 추진과제를 제시하고 있다. 이 중 스마트 건설기술 활성화 차원의 주요 내용은 첫 번째 전략인 ‘4차 산업혁명에 대응하는 기술개발·신산업 육성’을 위한 중점 추진 과제인 ‘스마트 건설기술을 통한 생산성 향상’, ‘분야간 융·복합을 통한 경쟁력 강화’ 등을 통해 제시하고 있다. 대표적으로, ‘4차 산업혁명 대응 스마트 건설기술 개발’, ‘새로운 기술의 현장 적용을 위한 기술기준 확대 및 규제샌드박스 활용 촉진’, ‘인프라 BIM 활성화 추진’, ‘계약·발주방식 및 대가기준 등 제도 유연화’ 등을 들 수 있다. 이러한 ‘제6차 건설기술진흥 기본계획’은 우리 건설산업 내 스마트 건설기술 활성화 추진의 시작점으로 볼 수 있으며, 건설기술 전반에 대한 진흥 및 활성화를 담당하는 상위 법정계획인 만큼 ‘스마트 건설기술의 개발’, ‘스마트 건설기술의 사업 적용’, ‘산업 내 기술 확산을 위한 제도 유연화’, ‘BIM 등 개별 기술 차원의 활성화 방안’ 등에 대한 방향성을 제시하고 있는 것으로 이해된다.

〈표 4〉 ‘제6차 건설기술진흥 기본계획’ 내 스마트 건설기술 활성화 관련 주요 내용

전략 I	4차 산업혁명에 대응하는 기술개발·신산업 육성	
분야	중점 추진 과제	세부 내용
기술개발	① 스마트 건설기술을 통한 생산성 향상	<ul style="list-style-type: none"> 4차 산업혁명 대응 스마트 건설기술 개발 기술기준 확대 및 규제샌드박스 활용 촉진 건설신기술 적용 활성화 방안 마련·추진
	② 해외 수요 대응형 건설기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> 메가스트러처, 플랜트 R&D 추진 민간 기술 수요 반영 및 R&D 역량 강화 수요 대응형 R&D 강화
고부가 산업 육성	③ 분야 간 융·복합을 통한 경쟁력 강화	<ul style="list-style-type: none"> 인프라 BIM 활성화 추진 Big Data 유통을 통한 산업역량 강화 Big Data 활용 기술개발 계약·발주방식 및 대가기준 등 제도 유연화
	④ 건설 Big Data 유통을 통한 신사업 육성	<ul style="list-style-type: none"> 건설 정보 개방을 통한 건설 신산업 육성 건설 컨설팅 산업 육성
건설 안전 강화	⑤ 건설의 안전·환경 관리	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 건설 관리 체계 구축 시설물 안전관리정보체계 일원화 인프라의 유지관리 재원 확보

자료 : 국토교통부(2017), 제6차 건설기술진흥 기본계획.

‘제6차 건설기술진흥 기본계획’의 발표 이후, 국토교통부는 지난 2018년 ‘스마트 건설기술 로드맵’을 마련하였으며, 스마트 건설기술 활성화를 위한 기술 차원의 로드맵과 함께 로드맵 이행방안을 포함하고 있다. 스마트 건설기술 로드맵 수립의 목표는 ‘2025년 스마트 건설기술 활용기반 구축, 2030년 건설 자동화 완성’으로 정하고 있으며, 이를 통해 2025년까지 ‘건설 생산성 50% 향상, 건설 안전성 향상, 고부가가치 스타트업 500개 창업’ 달성을 목표로 하고 있다. 구체적으로, 스마트 건설기술 로드맵 차원에서는 설계·시공·유지관리 단계별 특성에 따른 중점분야와 핵심 스마트 건설기술에 대한 2030년까지의 기술개발 로드맵을 〈표 5〉와 같이 제시하고 있다. 또한, 스마트 건설기술 로드맵을 달성하기 위한 이행방안으로는 ‘민간 기술개발 유도’, ‘공공의 역할 강화’, ‘스마트 생태계 구축’을 위한 다양한 추진 과제를 포함하고 있다. 대표적으로, ‘대형공사 등의 입찰방법 심의 기준 개선’, ‘첨단 안전관리 의무화’, ‘테스트베드 등 신기술 검증 지원’, ‘대규모 국가 R&D 추진’, ‘BIM 활용 의무화’, ‘스마트건설 지원센터 설치·운영’ 등을 제시하고 있다.

이처럼 스마트 건설기술 로드맵은 생애주기 단계별 주요 기술 확보를 위한 기술개발 로드맵과 해당 기술의 산업 내 적용 및 확산을 위한 이행방안을 함께 제시함으로써 첨단기술을 기반으로 한 건설산업의 새로운 도약 기회를 마련하고 있는 것으로 이해된다. 다만, 스마트 건설기술 활성화 초창기 특성상 개별 기술의 개발·확보에 초점을 맞추고 있는 것으로 파악되며, 기술 확산 차원의 산업인프라·발주 및 계약 제도·사업비 제도·기업지원·인력양성 전반에 대한 법·제도적 개선은 일부에 그치고 있는 상황이다.

〈표 5〉 ‘스마트 건설기술 로드맵’의 주요 내용

구분	단계 및 부문	중점분야	핵심기술 및 세부 과제
스마트 건설기술 로드맵	설계단계	BIM기반 스마트 설계	<ul style="list-style-type: none"> 지형·지반 모델링 자동화 BIM 적용 표준 BIM 설계 자동화
		시공단계	건설기계 자동화 및 관제
	유지관리단계		공정 및 현장관리 고도화
		유지관리단계	시설물 점검·진단 자동화
	유지관리단계		디지털트윈 기반 유지관리
		스마트 건설기술 로드맵 이행방안	민간 기술개발 유도
스마트 신기술 시장진입 여건 마련	<ul style="list-style-type: none"> 테스트베드 제도 도입 건설기술 지원 펀드 구성 Appeal 프로세스 도입 		
혁신 공감대의 확산	<ul style="list-style-type: none"> 스마트 건설기술·안전 대전 개최 스마트 건설기술 우수사례집 작성 스마트 건설기술 체험공간 운영 		
공공의 역할 강화	스마트 건설 핵심기술 개발		<ul style="list-style-type: none"> 스마트 건설기술 R&D 추진 스마트 유지관리 R&D 추진 스마트 건설기술 전문위원회 구성
	BIM 확산 여건 조성		<ul style="list-style-type: none"> BIM 활용 여건 의무화 설계도서 작성기준 등 기준 정비 BIM 활용 가이드라인 마련 BIM 통합플랫폼 구축, 라이브러리 제작 BIM 경진대회 개최
	공공기관의 사업 주도		<ul style="list-style-type: none"> 패키지형 시범사업 추진 시범사업 모니터링 및 지원 스마트 건설기술교육 의무화, 과정 신설
스마트 생태계 구축	스마트건설 지원센터 설치·운영		<ul style="list-style-type: none"> 설치·운영방안 마련 → 개소 → 설립·지원근거 마련
	스마트 건설 전문가 양성		<ul style="list-style-type: none"> 건설기술자 교육훈련기관 지정운영 개선 스마트건설 인재 육성방안 마련 스마트 건설기술 교육과정 신설
	지식플랫폼 구축·운영		<ul style="list-style-type: none"> 건설 CALS 시스템 정보활용 개편방안 교통 및 시설물 정보 제공 플랫폼 샌드박스 구축, 지식 플랫폼 개설

자료 : 국토교통부(2018), 스마트 건설기술 로드맵.

이에 이어 국토교통부는 지난 2022년 건설 전(全) 과정에 스마트 기술이 활성화될 수 있도록 환경을 구축하고 생산성, 안전·환경 등 건설산업이 직면한 과제를 해결하기 위한 ‘스마트 건설 활성화

화 방안'을 추가적으로 마련하였다. 스마트 건설 활성화 방안은 '디지털 기반으로 전환하여 글로벌 건설시장 선도'라는 비전을 달성하기 위한 목표로 '2030 건설 전 과정 디지털화·자동화'를 제시하고 있다. 또한, 이를 위한 추진과제로 '건설산업 디지털화', '생산시스템 선진화(인력·현장→장비·공장)', '스마트건설 산업 육성'을 포함하고 있다. 이와 함께 '스마트 건설 활성화 방안'은 '스마트 건설기술 로드맵'에 이어 우리 건설산업 내 스마트 건설기술의 확산을 유도하기 위한 다양한 방안을 포함하고 있으며, 특히 주요 스마트 건설기술인 BIM, 탈현장 건설(OSC), 스마트 건설기계 및 안전장비 등의 산업 내 확산을 위한 산업인프라 및 제도적 환경 조성에 초점을 맞추고 있다. 이는 지난 2018년 '스마트 건설기술 로드맵'의 발표에도 불구하고 스마트 건설기술의 확산을 위해서는 기술의 개발은 물론, 법·제도적 산업환경 조성이 중요하다는 산업 내·외부적 인식에 따른 후속 조치로 이해된다. 다만, 아직까진 BIM, 탈현장 건설(OSC) 등 개별 기술 확산에 초점을 맞춘 일부 제도개선·신설에 그치고 있다는 한계도 상존하는 상황이며, 향후 다양한 스마트 건설기술의 사업 반영이나 추진 등을 확대해 나가기 위해서는 산업 전반을 아우르는 발주·계약·사업비 등 제도적 환경 조성을 위한 지속적인 노력이 필요할 것으로 판단된다.

<그림 1> '스마트 건설 활성화 방안' 추진 방향



자료 : 국토교통부(2022), 스마트 건설 활성화 방안.

마지막으로, 국토교통부는 지난 2023년 발표한 '제7차 건설기술진흥 기본계획' 통해서도 스마트 건설기술 활성화를 위한 노력을 이어가고 있으며, 스마트 건설기술 등 '첨단기술 확산을 통해 다시 도약하는 건설산업'을 비전으로 삼고 있다. 또한, 주요 목표인 '생산성 향상'·'건설엔지니어링 해외 수주 증대'·'건설 안전 제고'를 달성하기 위한 방안으로 5대 추진 방향에 해당하는 15대 추진 과제를 제시하고 있다. '건설기술진흥 기본계획'의 경우 건설기술의 연구·개발을 통한 수준 향상 및 산업 진흥 전반에 관한 계획이기에 '스마트 건설기술 활성화'뿐만 아니라, 산업 경쟁력 제고 및 건설공사의 안전·품질 향상 등을 도모하기 위한 다양한 과제를 포함하고 있다. 이에 따라 스마트 건설기술 활성화를 위한 주요 내용을 발췌하여 살펴보면, 첫 번째 추진 방향인 '디지털 전환을 통한 스마트건

설 확산'을 위한 추진과제인 'BIM 도입으로 건설산업 디지털화', '생산시스템 자동화·모듈화', '스마트 건설기술 활성화를 위한 생태계 구축'을 통해 구체적인 내용을 제시하고 있다(〈표 6〉 참조).

〈표 6〉 '제7차 건설기술진흥 기본계획' 내 스마트 건설기술 활성화 관련 주요 내용

추진방향	추진과제	세부 과제
① 디지털 전환을 통한 스마트건설 확산	BIM 도입으로 건설산업 디지털화	<ul style="list-style-type: none"> • BIM으로의 전환을 위한 제도 정비 • 공공공사 BIM 전면 도입 • BIM 전문인력 양성 • BIM 확산을 위한 지원 강화
	생산시스템 자동화·모듈화	<ul style="list-style-type: none"> • 건설기계 자동화 및 로봇 도입 • OSC 기반 건설산업 제조화
	스마트 건설기술 활성화를 위한 생태계 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 기업성장 지원 • 스마트 건설기술 중심의 환경 조성 • 스마트 건설산업 육성기반 마련

지금까지 살펴본 바와 같이 국토교통부는 건설기술 진흥에 관한 상위 법정계획인 '제7차 건설기술진흥 기본계획'을 통해서도 스마트 건설기술 활성화를 위한 노력을 지속적으로 이어오고 있다. 특히, 기술적 부분에 있어서는 지난 '스마트 건설 활성화 방안'과 마찬가지로 BIM, 스마트 건설기계 및 스마트 안전장비, 탈현장 건설(OSC) 활성화에 초점을 맞추고 있으며, 산업인프라 확보 차원에도 기업 성장 및 역량 강화, 산업 육성기반 마련 등을 함께 추진하고 있는 것으로 파악된다. 이러한 방향성은 스마트 건설기술 활성화 추진 경과 및 산업계의 수요에 따라 스마트 건설기술의 개발·확보에서 기술 확산 단계로의 고도화를 추진하고 있는 것으로 이해되나, 다른 한편으로는 여전히 개별·중점 기술에 한정된 대안 마련에 따라 스마트 건설기술 전반을 아우르기 보다는 BIM, 스마트 건설기계, 탈현장 건설(OSC) 등 일부 기술에 한정된 활성화 한계가 예상되는 상황이다. 이를 고려할 때, 향후에는 현재 추진 중인 중점 기술과 더불어 디지털 센싱, 빅데이터 및 플랫폼 등 스마트 건설기술 전반의 활성화를 유도할 수 있는 종합적 차원의 제도·정책 대안 마련 및 산업환경 조성을 통해 조속한 시일 내 스마트 건설기술의 산업 내 정착 및 확산을 유도할 수 있을 것으로 기대한다.

2 스마트 건설기술 활성화 한계

지금까지 스마트 건설기술 활성화를 위한 정부 및 산업계의 추진 내용을 간략히 살펴봤으며, 그간의 추진 사항은 크게 종합적 차원의 '스마트 건설기술 활성화를 위한 법·제도적 기반(근거) 마련'과 개별 제도·정책 차원의 '종합대책 수립'으로 요약할 수 있다. 또한, 정부와 산업계는 그동안의 노력을 통해 기술 차원의 '스마트 건설기술 개발·확보', 사업 차원의 '스마트 건설기술 반영 기반 조성', 산업 차원의 '스마트 건설기술 생태계 구축'을 추진해 온 것으로 이해된다.

다만, 지금까지의 노력에도 불구하고 스마트 건설기술의 산업 내 정착 등 활성화를 위해서는 여전히 추진해야 할 과제가 산적해 있는 상황이다. 대표적으로, 스마트 건설기술 활성화를 위한 법·

제도적 근거는 미비한 상황이며, 그간 '제6차 건설기술진흥 기본계획'에 따른 대규모 공공 R&D의 추진, '스마트 건설기술 로드맵' 수립, 스타트업 등 기술개발기업 위주 기업지원 등을 통해 스마트 건설기술의 개발·확보에 치중에 왔음에도 기술적 측면의 고도화 역시 요구되고 있다. 또한, 스마트 건설기술 활성화 초창기 특성상 BIM 및 건설기계 자동화, 스마트 안전장비, 탈현장 건설(OSC) 등 특정·개별 기술 차원의 개발 및 확산을 위주로 추진되어 왔으나, 스마트 건설기술 전반의 확산을 위한 종합적 차원의 산업인프라 조성, 발주·계약 및 사업비 제도개선, 기업지원 및 인력양성 정책 추진 등은 일부에 그치고 있는 것으로 이해된다. 이러한 스마트 건설기술 활성화 차원의 직면 한계를 구체적으로 살펴보면, 다음과 같다.

(1) 스마트 건설기술 활성화 법적 기반 부재

국내 건설산업 체계는 「건설산업기본법」, 「건설기술 진흥법」 등을 비롯하여 산업을 규율하는 데 직·간접적으로 연관된 약 100여 개에 달하는 각종 법령을 근간으로 하고 있다. 또한, 국내 건설 환경은 이처럼 복잡다기한 건설산업 법·제도에 따라 사실상 공공의 방식과 규칙이 민간 시장까지 규율할 정도로 공공 건설 체계의 중요성이 높은 상황이다. 이를 고려할 때, 향후 스마트 건설기술 활성화를 위해서는 관련 산업의 육성, 스마트 건설기술의 개발·확보, 스마트 건설기술 적용·확산 등 신규 산업환경에 적합한 전(全) 생애주기 관점의 산업 생태계 조성을 위한 법적 기반(근거) 마련이 필수적이라 할 수 있다.

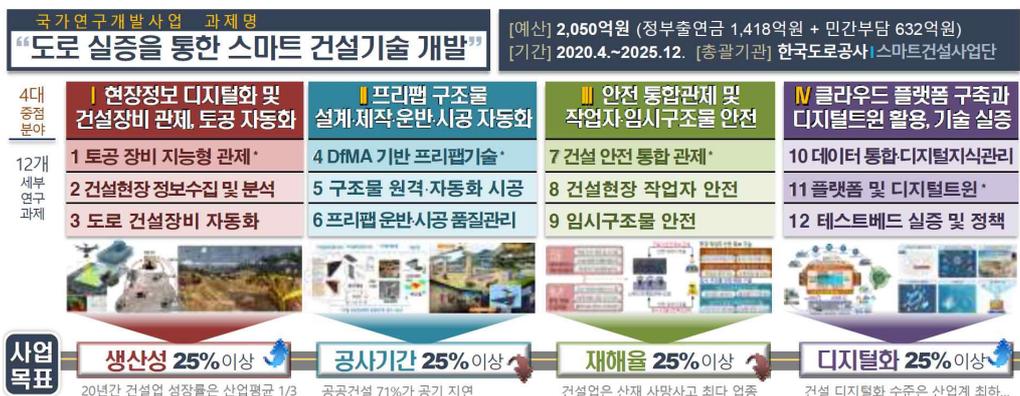
물론, 전술한 '스마트 건설기술 활성화 추진 현황'에서 살펴본 바와 같이 정부 및 산업계 역시 스마트 건설기술 활성화를 위한 법적 기반 마련의 중요성에 대한 인식을 토대로 종합적 차원의 법·제도적 기반을 마련하기 위한 다양한 노력을 펼쳐 왔다. 대표적인 법안으로는 21대 국회에서 발의된 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」과 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안을 들 수 있으며, 22대 국회를 통해서도 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 발의를 통해 관련 노력을 이어가고 있다. 다만, 이러한 노력에도 아직까지 우리 건설산업 내 스마트 건설기술의 개발 및 확산, 스마트 건설사업의 추진, 산업 생태계 조성 등을 지원하기 위한 법적 기반은 부재한 실정이다. 또한, 22대 국회를 통해 발의된 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안의 경우 스마트 건설기술과 관련된 정의부터 상위 법정계획, 산업 실태조사, 전문인력 양성, 각종 지원에 관한 사항 등 산업인프라 조성에 초점을 맞추고 있는 점을 고려하면, 해당 법안이 통과되더라도 스마트 건설기술의 건설사업 내 도입·확산을 추진하기 위한 기반인 발주 및 계약 제도, 사업비 제도 등 측면의 계속된 노력이 요구될 것으로 판단된다. 이 외에도 지난 2017년 '제6차 건설기술진흥 기본계획' 발표 이후, 스마트 건설기술 활성화 추진이 약 10년에 다다르고 있는 점을 고려하면, 고도화된 정책 입안·추진 및 산업환경 조성을 위해 조속히 법적 기반을 마련해야 할 것이다.

(2) 스마트 건설기술 개발·확보 차원의 한계

스마트 건설기술 활성화 초창기 특성상 정부가 추진해 온 가장 대표적인 사항으로는 산업 내 활용 가능한 스마트 건설기술 또는 관련 원천 기술의 확보를 위한 노력을 들 수 있다. 이러한 정부의

활동은 앞서 살펴본 바와 같이 크게 기술개발 차원의 기본방향 마련을 위한 ‘스마트 건설기술 로드맵(2018)’ 수립, 건설 현장 전반에 즉시 활용 가능한 핵심기술 패키지 확보를 위한 ‘공공 R&D 추진’, 산업계의 자생적 기술개발 유도를 위한 ‘민간 스마트 건설기술 개발 지원’에 관한 사항 등으로 구분할 수 있다. 특히, ‘스마트 건설기술 로드맵’의 경우 생애주기 단계에 따른 기술개발 방향성과 함께 이행방안 중 하나로 ‘공공 R&D 추진’ 근거를 마련하였으며, 이에 따라 국토교통부는 지난 2020년 4월부터 2025년 12월까지 한국도로공사를 주관으로 약 2,000억 원에 달하는 ‘도로 실증을 통한 스마트 건설기술 개발’ R&D 사업을 추진 중이다²⁶⁾. 이 외에도 ‘민간 스마트 건설기술 개발 지원’을 위해 ‘스마트건설 지원센터의 운영’을 통한 ‘창업지원’, ‘시험시공(Test Bed) 지원’ 등 다양한 정책을 펼치고 있다.

〈그림 2〉 ‘도로 실증을 통한 스마트 건설기술 개발’ 국가 R&D 사업 개요



자료 : 조성민(2021), 스마트 건설기술 어디까지 왔나, 한국도로공사.

이처럼 스마트 건설기술 활성화 초창기 특성상 그간 기술개발 및 확보를 위한 다양한 활동이 이루어진 것으로 파악되며, 이는 우리 건설산업 내 즉시 활용 가능한 기술을 보급한다는 측면에서 긍정적 효과를 거두고 있는 것으로 이해된다. 물론, 아직까지 우리 건설산업 전반에 스마트 건설기술 개발·확보를 위한 다방면의 노력(중소기업 등)이 활성화되고 있진 않으나, 지난 2020년부터 추진해 온 공공 R&D 사업은 마무리 단계에 접어들어 따라 기술 시연 등 가시적인 성과를 도출하고 있다. 또한, 민간 차원에서도 대형 건설기업을 중심으로 스마트 건설기술 개발·확보를 위한 노력이 지속되고 있다²⁷⁾. 다만, 산업 내·외부의 스마트 건설기술 개발·확보를 위한 노력이 장기간 경과하고 있다는 점과 지난 2020년부터 추진해 온 ‘도로 실증을 통한 스마트 건설기술 개발’ R&D 사업의 종료 시점이 다가오고 있는 점을 고려하면, 향후 스마트 건설기술 경쟁력 강화 및 수준 고도화를 위한 새로운 방향성 수립이 요구되는 시점이라 말할 수 있다. 국토교통부 역시 이러한 인식을 토대로 최근 스마트 건설기술의 중장기 추진 방향 및 전략 설정, 로드맵 수립 등을 위한 지속적 노력을 기울이고 있으며²⁸⁾, 향후 스마트 건설기술의 체계적·전략적 개발 및 보급을 위한 기술적 차원의 고도화 방안을 새롭게 제시할 것으로 기대한다.

26) 조성민(2021), “스마트 건설기술 어디까지 왔나”, 국회 ‘스마트 건설기술 토론회’ 자료, 한국도로공사.

27) 이광표(2024), “스마트건설 활성화 동향과 기술 확산 지원 방향”, 건설동향브리핑 제957호, 한국건설산업연구원.

28) 진경호(2024), “스마트 건설기술 중장기 개발방향”, 한국건설관리학회 2024 정기학술발표대회, 한국건설기술연구원.

(3) 스마트 건설기술 도입·활용 차원의 한계

스마트 건설기술 활성화의 최종적인 목적지는 건설산업 내 첨단 건설기술의 도입과 활용 확대를 통한 생산성 향상 및 품질·안전 제고이며, 이를 위해서는 현장 내 활용 가능한 스마트 건설기술의 우선적인 확보와 기술 도입·활용을 위한 제도적 기반이 함께 조성되어야 한다. 그럼에도 그간의 스마트 건설기술 활성화를 위한 노력은 선제적 기술 확보를 위한 R&D 추진 및 스타트업 등 기술개발기업 지원에 치중해 온 것이 사실이며, 상대적으로 스마트 건설기술의 건설산업 및 사업 내 도입과 활용을 노리는 미흡했던 것으로 이해된다. 물론, 정부 역시 스마트 건설기술 활성화 차원의 기술 도입과 활용의 중요성에 관한 인식을 토대로 지난 2022년 ‘스마트 건설 활성화 방안’을 통해 다양한 방안을 마련하고 있으나, BIM, 스마트 건설기계 및 안전장비, 탈현장 건설(OSC) 등 개별 기술에 국한한 제한적 제도개선 및 정책추진 사항에 초점을 맞추고 있는 상황이다. 결국, 아직까지 스마트 건설기술 전반의 도입 및 활용을 지원하기 위한 건설산업 및 사업 차원의 제도·정책적 기반은 부족한 것이 현실이며, 향후 스마트 건설기술의 산업 내 정착을 위한 종합적·공통적 차원의 제도적 기반 마련에 관한 요구는 계속될 것으로 예상된다.

이에 본격적인 대안 마련에 앞서 현재 스마트 건설기술의 도입 및 활용을 위해 산업계가 직면하고 있는 한계점 및 개선 필요사항을 우선적으로 살펴보고자 한다. 또한, 해당 한계점은 우리 건설산업 체계를 구성하는 전반적·종합적 관점에서 이루어야 하는 만큼 건설산업 내 스마트 건설기술의 도입을 위한 발주 및 계약 제도, 사업비 제도 등에 관한 사항과 산업 차원의 기술 활용을 위한 인프라 확보, 기업지원 및 인력양성 등에 관한 사항으로 구분하여 대표적인 요인을 검토하고자 한다.

〈그림 3〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 부문별 대표적 한계 및 개선 필요사항



1) 산업인프라 제도·정책적 한계

스마트 건설기술 활성화를 위해서는 그간 정부가 중점 추진해 온 스마트 건설기술의 개발 및 확산을 위한 노력과 더불어 산업 육성 및 지원을 위한 기반으로써 산업 차원의 인프라가 함께 수립되어야 한다. 대표적으로 ‘스마트 건설기술 활성화를 통한 청사진’, ‘스마트 건설기술 활성화 추진을 위한 컨트롤타워, 이해관계자의 책무 등 거버넌스’, ‘스마트 건설기술 및 건설사업 등에 관한 정의’, ‘스마트 건설기술 활성화 추진을 위한 상위 법정계획’, ‘스마트 건설기술 활용 및 관리를 위한 체계’, ‘스마트 건설기술 활성화 점검 및 성과 파악을 위한 산업 실태조사’, ‘산업 육성을 위한 기업지원 및 인력양성 등에 관한 사항’ 등을 들 수 있다.

물론, 스마트 건설기술 활성화 차원의 산업인프라 조성 필요성에 따라 다양한 노력이 있어 왔다. 앞서 살펴본 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」의 경우 전술한 바와 같이 ‘스마트 건설기술 활성화 기본방향’ 외 산업인프라에 해당하는 전반적인 내용을 포함하고 있으며, 제21대 및 22대 국회를 통해 발의된 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 역시 주요 내용으로 ‘정의’, ‘상위 법정계획’, ‘스마트 건설기술 활용 및 관리체계’, ‘산업 실태조사’, ‘기업지원 및 인력양성 등에 관한 사항’ 등을 규정하고 있다. 이 외에도 정부는 지난 2017년 발표한 ‘제6차 건설기술진흥 기본계획’을 비롯한 총 4차례의 종합대책 발표를 통해 ‘스마트 건설기술 활성화 비전 등 기본방향’을 제시한 바 있다.

그럼에도 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안이 아직까지 국회 문턱을 넘지 못하고 있는 상황에 따라 우리 건설산업 내 스마트 건설기술 활성화를 지원하기 위한 산업인프라는 아직까지 조성되지 못하고 있는 실정이다. 또한, ‘스마트 건설기술 활성화 기본방향’의 경우는 4차례의 종합대책 발표를 통해 ‘건설 생애주기 전(全) 과정의 자동화 및 디지털화’를 목표로 하고 있으나, 스마트 건설기술 활성화의 구체적인 청사진을 제시하고 있진 못한 것으로 이해된다. 이와 함께 아직까지 조성되지 못하고 있는 스마트 건설기술 활성화 차원의 ‘정의’, ‘상위 법정계획’, ‘스마트 건설기술 활용 및 관리체계’, ‘산업 실태조사’, ‘기업지원 및 인력양성 등에 관한 사항’ 등의 산업인프라 역시 조속히 마련되어야 할 것이다.

2) 발주 및 계약 제도·정책적 한계

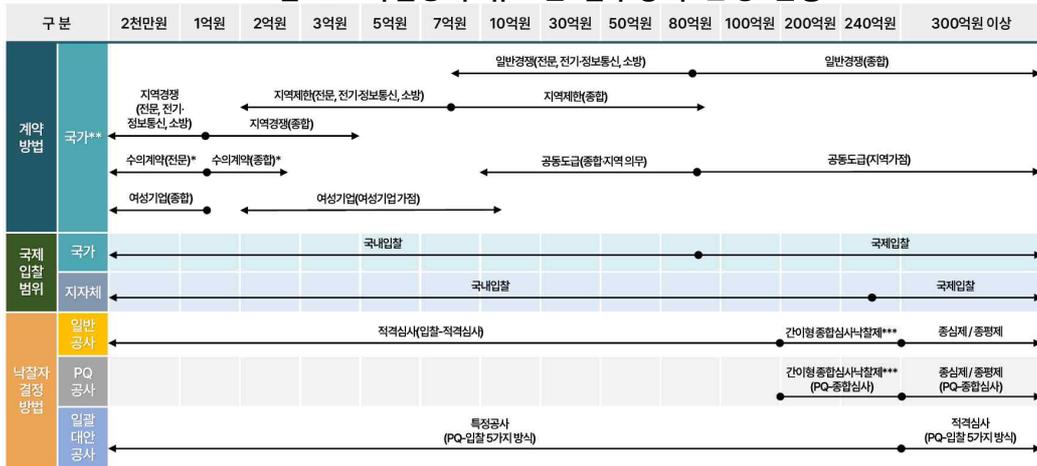
스마트 건설기술의 실질적인 건설산업 내 반영을 위해서는 기술 도입을 지원하는 합리적인 발주 및 계약 제도의 뒷받침이 요구된다. 또한, 해당 발주 및 계약 제도의 경우 스마트 건설기술 도입의 주된 목표인 생산성 향상을 담보할 수 있어야 할 것이다. 정부 역시 이러한 스마트 건설기술의 도입 및 활용 측면의 발주 및 계약 제도개선의 필요성을 인식하고 있으며, 지난 2018년 발표한 ‘스마트 건설기술 로드맵’ 이행방안의 후속 조치로 스마트 건설기술을 적용한 일반공사도 일괄입찰(턴키), 기술제안 입찰 대상에 포함하는 ‘대형공사 등의 입찰방법 심의기준’을 개정한 바 있다²⁹⁾. 이러한 정부의 제도개선은 스마트 건설기술의 경우 생산성 향상을 목표로 하는 만큼 기술 도입 필요성 및 효과

29) 국토교통부(2019.2.25.), “스마트건설기술을 적용한 일반공사도 턴키 발주 가능”, 보도자료.

가 높을 것으로 예상되는 대형공사를 중심으로 기술 도입을 우선 추진하기 위한 노력으로 이해된다.

그럼에도 스마트 건설기술을 반영한 사업 추진의 활성화를 위해서는 발주 및 계약 제도 측면의 지속적인 노력이 필요할 것으로 예상된다. 향후 지속적인 개선이 요구되는 대표적인 사항으로는 ‘경직된 발주방식 운용에 따른 선진 발주방식 도입 등 고도화 한계’, ‘생산성 향상을 저해하는 계약방식의 운용’, ‘분절된 생산방식을 유도하는 각종 규제’ 등을 들 수 있다. 예를 들어, 스마트 건설기술의 도입 및 활용을 통한 생산성 향상이라는 관점에서 살펴보면, 사업 초기 단계부터 다양한 사업참여자의 조기 참여 및 협업 강화를 통한 사업관리기법 선진화, 스마트 건설기술 활용 방안 마련, 사업 계획 고도화 등의 추진이 요구되나, 국내 발주 체계의 경우 사업 규모 중심의 획일적 발주 방식 운용에 따라 ‘통합 발주방식(IPD, Integrated Proeject Delivery)’, ‘ECI(Early Contractor Involvement)’ 등 생산성 향상을 목적으로 하는 선진 발주방식 도입이 제한적인 상황이다.

<그림 4> 시설공사 규모별 발주방식 운영 현황



자료 : 전영준(2021), 공공조달정책의 현황과 발전방향, 대한토목학회 미래비전원 법·제도 개선센터 세미나, 한국건설산업연구원.

또한, 계약방식에 있어서도 생산성 향상을 유도할 수 있는 계약방식의 운용이 요구되며, 스마트 건설기술의 경우 대형공사이자 장기공사에 우선적으로 적용될 가능성이 높은 상황을 고려하면, 단년도 예산을 기반으로 하는 장기계속계약 방식보다는 총액과 연부액을 사전에 확정함으로써 특정 기간 내 사업을 완수할 수 있는 계속비계약 방식을 적용하는 것이 합리적일 것이다. 그럼에도 대형공사 대상의 계속비계약 방식의 운용은 지속적으로 축소되고 있는 상황이며³⁰⁾, 향후 스마트 건설기술 적용 사업에 한정하여 계속비계약 체결을 유도하는 등 합리적인 방안 모색이 필요할 것으로 판단된다. 마지막으로 우리 건설산업의 경우 건설사업관리, 전기공사, 정보통신공사, 소방시설공사 등을 수행하는 사업자에 대한 보호와 역량 강화 등의 취지에서 「전기공사법」, 「정보통신공사법」, 「소방시설공사법」 등에 따른 업역 제한 및 분리발주 규정을 운영하고 있다. 다만, 이러한 규정의 경우 전술한 건설사업의 생산성 향상 등 관점에서는 협력을 저해하는 요인으로도 작용할 수 있기에, 스마트 건설기술의 도입 등 사업의 효율적 추진을 위한 통합적 발주방식의 도입 및 운용을 측면에서도 대안 마련이 필요할 것으로 예상된다.

30) 전영준(2024), “공공공사 공사비 현실화 小考와 합리적 방향 모색”, 2024 제1회 대한경제공공포럼, 한국건설산업연구원.

3) 사업비 제도·정책적 한계

스마트 건설기술의 활용을 위해서는 무엇보다도 기술 활용 과정에서 소요되는 비용의 사업비 내 반영이 필수적이다. 또한, 스마트 건설기술의 경우 기술개발 초창기 특성상 각종 리스크 및 기술 복잡성 등에 따라 기존 기술 대비 기술 도입 및 활용 비용이 높을 수밖에 없으며, 해당 비용을 사업비 내 반영하지 못한다면 스마트 건설기술의 산업 내 안착을 저해하는 요인으로 작용할 우려가 높은 상황이다. 이에 따라 정부 역시 스마트 건설기술 활용을 위한 비용 반영 방안의 일환으로 ‘총사업비 관리지침에 따른 자율조정 항목 내 스마트 안전장비 반영’, ‘스마트 토공 및 스마트 건설장비에 대한 품셈, 기계가격 마련³¹⁾’ 등 다양한 활동을 수행하였으며, 향후에도 ‘스마트 안전장비에 이어 자율조정 항목 내 스마트 건설장비 반영’ 등을 추진해 나갈 계획이다. 이 외에도 ‘공기업·준정부기관 총사업비 관리지침’에 따른 사업에 한해 내부 원가기준 보유 여부에 따라 기술 비용을 추정 공사비 내 확정값 형태로 반영하거나, 사후원가검토조건부(PS 방식) 계약 방식을 통해 발주자의 기술제안 요청에 따른 계약상대자 제안 기술에 대한 비용을 반영하고 있다.

다만, 다른 한편으로는 그간의 스마트 건설기술 비용 반영을 위한 노력의 경우 스마트 건설장비 및 스마트 안전장비, BIM 등 일부 기술에 한해 제한적으로 추진되었으며, 이에 따라 스마트 건설기술 전반의 비용 반영을 위한 종합적 차원의 원칙과 기준, 제도적 환경의 마련은 아직까지 미흡하다는 평가도 상존하는 상황이다. 예를 들어, 건설사업 내 스마트 건설기술의 반영은 생애주기 단계별·주체별로 크게 ‘계획·설계단계의 발주자 기술 활용 지정’, ‘발주·계약단계의 발주자 기술제안 요청’, ‘시공단계의 발주자 또는 계약상대자 기술 활용 요청’으로 구분해 볼 수 있다. 하지만, 아직까지 각각의 경우에 대한 기술 비용 반영 원칙과 방식, 기준은 불명확한 상황이다.

또한, 이처럼 생애주기 단계별·주체별 스마트 건설기술의 반영을 위한 비용 반영 원칙과 방식, 기준이 정립되지 못하고 있는 대표적인 이유로는 공공 대형 건설사업³²⁾의 사업비 관리를 위한 ‘총사업비 관리지침’(기획재정부)에 따른 현행 제도적 한계를 들 수 있다. 현행 ‘총사업비 관리지침’에 따른 체계와 스마트 건설기술 반영 체계를 상호 비교해 보면, 예비·타당성 조사 단계 이후 총사업비 내 예비비 10%가 제외됨에 따라, 계획 및 설계단계에 발주자가 스마트 건설기술의 반영을 결정하거나 발주 및 계약단계의 발주자 기술제안 요청에 따른 계약상대자의 스마트 건설기술 활용 제안 시 해당 기술 활용을 위한 비용 증가분을 반영할 수 없는 구조이다. 또한, 시공단계에서도 아직까지는 설계변경이 가능한 자율조정 항목 내 스마트 안전장비만을 포함하고 있어 스마트 안전장비 외 스마트 건설기술의 활용을 위한 설계변경이 불가한 상황이다.

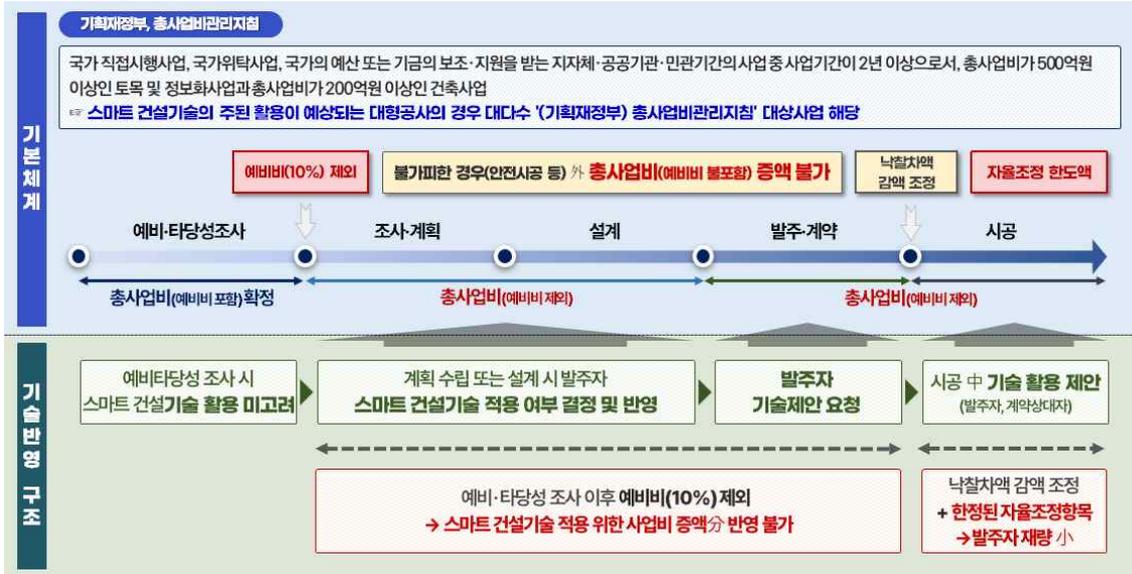
정리해 보면, 스마트 건설기술의 우선적 도입이 예상되는 공공 대형 건설사업의 경우 현행 총사업비 관리체계에 따라 기술 활용을 위한 비용 반영이 쉽지 않은 상황이다. 또한, 이러한 이유로 현재 발주 및 수행되고 있는 스마트 건설기술 반영 사업은 전술한 바와 같이 ‘공기업·준정부기관 총사업비 관리지침’에 따른 사업에 한해 수행되고 있는 것으로 파악된다. 향후 다양한 스마트 건설기

31) 국토교통부, “2025 건설공사 표준품셈”.

32) ‘총사업비 관리지침’은 국가가 직접 시행하는 사업, 국가가 위탁하는 사업, 국가의 예산이나 기금의 보조·지원을 받아 지자체·공기업·준정부기관·기타 공공기관 또는 민간이 시행하는 사업 중 총사업비가 500억 원 이상이고 국가의 재정지원규모가 300억 원 이상인 토목사업 및 정보화사업, 총사업비가 200억 원 이상인 건축사업(전기·기계·설비 등 부대공사비 포함) 등의 사업을 대상으로 함.

술의 사업 내 반영 및 추진을 위해서는 ‘총사업비 관리지침’에 따른 현행 제도적 한계에 대한 개선이 우선적으로 이루어져야 할 것이며, 스마트 건설기술 비용 반영을 위한 원칙과 방식, 기준을 마련함으로써 스마트 건설기술의 도입 및 활용 확대를 유도해 나갈 수 있을 것으로 기대한다.

〈그림 5〉 ‘총사업비 관리지침’(기획재정부)에 따른 사업 추진 단계별 사업비 운영 체계와 스마트 건설기술 반영 한계



자료 : 이광표(2024), 스마트건설 제도·정책적 한계와 개선방안, 지속가능한 경쟁력 확보를 위한 스마트 기반 건설혁신 세미나, 한국건설산업연구원.

4) 기업지원 제도·정책적 한계

우리 건설산업 내 스마트 건설기술 활성화의 주체는 기업으로 볼 수 있으며, 스마트 건설기술 활성화를 위한 생태계를 구축한다는 측면에서 기업의 역할은 매우 중요하다. 특히, 스마트 건설기술 활성화를 위해서는 활용 가능한 기술의 확보와 사업 내 기술의 활용이 필수적이며, 산업 차원에서는 이를 수행할 수 있는 역량을 보유한 기술개발기업 및 건설기업 등의 저변 확대가 요구된다. 이에 따라 정부(국토교통부) 역시 ‘스마트건설 지원센터의 운영’을 통해 기업의 성장 및 역량 강화를 위한 ‘창업공간지원’, ‘교육·멘토링·마케팅 지원’, ‘장비·시설·테스트베드 제공’ 등 다양한 지원 활동을 펼치고 있다. 다만, 정부의 이러한 노력에도 ‘스타트업 등 기술개발기업 위주의 지원방안을 운영해 왔다는 점’, ‘실질적 기술 활용 주체인 건설기업 대상 지원방안이 상대적으로 부족한 점’, ‘창업환경·컨설팅·판로·투자 유치 지원·홍보 등 간접적 지원방안 위주로 추진된 점’ 등은 아쉬운 사항으로 남는다. 이를 고려할 때, 향후 기업지원책은 기술개발기업과 건설기업의 산업 내 역할과 대·중소 규모 등 특성을 고려한 맞춤형 지원방안을 마련할 필요가 있다. 예를 들어, 지원 대상의 경우 기술개발기업뿐만 아니라 그간 상대적으로 소외되어 온 건설기업까지 확대해야 할 것이며, 지원방안에 있어서도 기존의 간접적 지원방안에 더해 비용·세제·용자 등 직접적 지원방안을 추가 발굴함

으로써 시장 활성화를 유도할 수 있을 것으로 기대한다.

〈그림 6〉 ‘스마트건설 지원센터’ 운영 역할



자료 : 한국건설기술연구원 홈페이지, <kict.re.kr>, 검색일 : 2025.1.23.

5) 인력양성 제도·정책적 한계

인력양성은 앞서 살펴본 기업지원과 더불어 스마트 건설기술 활성화 생태계 구축과 산업 차원의 저변 확대를 위한 필수적인 사항으로 이해할 수 있다. 이에 따라 정부는 스마트 건설기술 전반에 관한 발주청 및 건설기술자 등의 역량 강화를 위한 각종 정책을 추진해 왔으며, 특히 BIM 등 개별 기술 차원의 전문인력을 집중 육성하기 위한 방안도 함께 마련하고 있는 것으로 파악된다. 다만, 그간의 노력에도 교육훈련 차원에 있어 아직까지 스마트 건설기술별·교육대상별 교육 프로그램이 충분히 운영되지 못하고 있는 점과 함께 현재 운영 중인 교육 프로그램의 경우 공급자 중심이자 이론 중심으로 수행되고 있다는 한계점도 지적되고 상황이다. 이를 고려할 때, 향후 BIM 및 탈현장 건설(OSC) 등 스마트 건설기술에 더해 ‘디지털 센싱’ 등 추가적인 기술 분야뿐만 아니라 발주자부터 건설기술인, 그리고 현장 내에서 기술을 실제로 사용하는 건설근로자 대상의 다양한 교육 프로그램을 마련·운영해 나갈 필요가 있다. 또한, 스마트 건설기술 교육훈련 활성화를 위한 방안으로 수강생 대상의 건설기술인 등급 산정 체계에 따른 가점을 부여하고 있지만, 중장기적인 관점에서는 스마트 건설기술 전문인력에 대한 등급 및 경력관리 체계 마련 등 지속된 논의가 이루어져야 할 것이다.

〈그림 7〉 스마트 건설기술 교육훈련 운영상 한계점 설문결과

(상 : 교육훈련 체계/ 하: 교육훈련 내용)



자료 : 한국건설산업연구원 외(2024), 스마트 건설기술 활성화를 위한 제도/정책 발굴 및 실행방안 연구, 한국도로공사.

II. 스마트 건설기술 활성화를 위한 합리적인 방향 모색

1

스마트 건설기술 활성화를 위한 법적 기반 마련

우리 건설산업은 「건설산업기본법」 및 「건설기술 진흥법」 등 약 100여 개에 달하는 다양한 법률에서 정하고 있는 촘촘한 제도를 근간으로 운영되고 있다. 다시 말하면, 다양한 법률에 따른 각종 제도에서 정하고 있지 않은 사항에 대해서는 발주기관 또는 계약상대자의 자율적 추진 또는 운영이 쉽지 않다는 것을 의미한다. 이러한 측면에서 산업 내 새로운 발주방식이나 계약방식, 특정 기술의 도입 및 활용을 위해서는 활성화 근거가 될 수 있는 법·제도적 기반의 마련이 우선되어야 한다. 스마트 건설기술 역시 건설산업 내 새로운 기술의 도입이라는 상황에 놓여 있으며, 이를 활성화하기 위한 방안으로 법·제도적 근거의 마련은 필수적이다. 그럼에도 불구하고 그간 국회를 통해 발의된 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」과 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안의 경우 국회의 문턱을 넘지 못하고 있는 것이 현실이다. 결국, 스마트 건설기술 활성화의 적극적 추진을 위해서는 조속한 시일 내 법적·제도적 기반 마련이 요구되는 상황이며, 해당 과정에서 앞서 살펴본 산업인프라·발주 및 계약·사업비·기업지원·인력양성 부문에 대한 한계점 개선이 이루어져야 할 것이다. 이를 고려할 때, 향후 스마트 건설기술 활성화를 위한 법적·제도적 기반 마련 방향은 크게 ‘현행 법적 체계 기반의 개별적 제도개선 및 신설을 추진하는 방안’과 ‘통합적 차원의 별도 법률 체계를 구축하는 방안’으로 구분하여 접근할 수 있다.

각각에 대해 간략히 살펴보면, 먼저 ‘현행 법적 체계 기반의 개별적 제도개선 및 신설을 추진하는 방안’의 경우 「건설산업기본법」 및 「건설기술 진흥법」, 개별 법령에 따른 고시·지침 등 우리 건설산업을 규율하고 있는 기존 법령 등을 토대로 제도를 개선 및 신설하는 방안을 말한다. 대표적으로 지난 21대 및 22대 국회를 통해 발의된 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안이 이에 해당하는 것

으로 이해할 수 있다. 이러한 방식은 스마트 건설기술을 신산업 분야로 인식하기보다는 기존 건설 산업 체계에 따른 신규 방식으로 여기는 관점이며, 기존 산업체계와의 연계를 통해 우리 건설산업 내 혼란을 줄이고 자연스러운 정착을 유도할 수 있을 것이다. 이와 함께 스마트 건설기술 활성화를 위해서는 앞서 살펴본 바와 같이 산업 차원의 인프라 확보뿐만 아니라 발주 및 계약·사업비·기업지원·인력양성 등 산업 전반에 대한 체계 변화가 요구되는 점을 고려하면, 다양한 정부 부처에서 소관하는 다수의 법령에 대한 개정이 이루어져야 할 것이며, 국토교통부 소관 법령·고시·지침 및 타 부처 소관 법령 등에 대한 개정을 단계적으로 추진하는 방안이 바람직할 것이다. 다만, 스마트 건설기술 활성화를 담당하는 국토교통부 소관 법령·고시·지침 외 기획재정부, 고용노동부 등 타 부처 소관 법령 및 관련 고시·지침의 개정을 위한 협의 과정에서 부처 간 입장 차에 따라 해당 부처와의 협의 과정이 원활하지 않을 수 있으며, 우리 건설산업 체계를 규율하고 있는 법령의 경우 다양한 부처에 걸쳐 있는 만큼 기간 또한 장기간 소요될 우려가 있다. 또한, 이러한 이유로 국토교통부 외 타 부처 소관 법령 및 고시·지침 등의 개정이 이루어지지 않는다면, 스마트 건설기술 활성화를 위한 법적 기반의 조성은 일부에 그칠 수밖에 없는 한계도 존재한다.

다음으로, ‘통합적 차원의 별도 법률 체계를 구축하는 방안’은 복수부처에 걸친 다수의 법령·제도로 엮인 산업 특성상 개별 제도개선만으로는 스마트 건설기술 활성화에 한계가 예상되기에 산업인프라·발주 및 계약·사업비·기업지원·인력양성 등 부문에 해당하는 다양한 제도를 통합된 별도 법령으로 새롭게 조성하는 방안을 말한다. 이는 상술한 ‘현행 법적 체계 기반의 개별적 제도개선 및 신설을 추진하는 방안’의 한계를 보완하는 방안으로도 이해할 수 있으며, 산업체계 전반을 아우르는 종합적·통합적 차원의 법·제도적 기반을 신속히 마련한다는 장점을 지닌다. 대표적으로는 지난 21대 국회를 통해 발의된 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」이 이에 해당하는 것으로 이해할 수 있다. 또한, 전술한 ‘스마트 건설기술 도입·활용 차원의 부문별 한계’에서 살펴보았듯 기술 확산 초창기 특성상 스마트 건설기술 대상의 발주 및 계약, 사업비 차원의 예외 조항 또는 특례 규정의 마련이 요구된다는 점을 고려하면, 특별법 형태로 추진함이 바람직할 것이다. 다만, 이러한 방식은 기존 건설산업 체계 전반에 대한 혁신을 불러오는 한편, 급진적 추진에 따른 혼선을 유발할 수 있으며, 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」 사례에서 보았듯 산업 이해관계자 간 심각한 갈등 우려로 인해 국회 통과 등 법·제도적 기반 마련이 쉽지 않을 수 있다.

결국, ‘현행 법적 체계 기반의 개별적 제도개선 및 신설을 추진하는 방안’과 ‘통합적 차원의 별도 법률 체계를 구축하는 방안’의 장·단점을 고려할 때, 단기·과도기적 차원에서는 ‘현행 법적 체계 기반의 개별적 제도개선 및 신설을 추진하는 방안’의 추진을 통해 산업 내 점진적 정착을 유도하되, 중장기적 차원에서는 ‘통합적 차원의 별도 법률 체계를 구축하는 방안’을 검토해 볼 수 있다. 특히, 스마트 건설기술 활성화를 위해서는 산업인프라·발주 및 계약·사업비·기업지원·인력양성 등 다방면에 걸친 복잡다기한 제도개선과 더불어 개별 법령 간 상충사항 등이 예상되기에 최종적으로는 특별법 형태의 종합적·통합적 방식의 추진이 필요할 것으로 판단된다. 다만, 스마트 건설기술 활성화 기반으로서 산업인프라 및 기업지원, 인력양성 등에 관한 사항은 기존 사례와 같이 「건설기술 진흥법」 일부개정법률안 및 관련 고시·지침의 개정을 통해 우선 마련함으로써 우리 건설산업 내 스마트 건설기술 역량을 선제적으로 확보해 나갈 수 있을 것이다.

〈그림 8〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 법제화 방향



자료 : 이광표(2024), 스마트건설 제도·정책적 한계와 개선방안, 지속가능한 경쟁력 확보를 위한 스마트 기반 건설혁신 세미나, 한국건설산업연구원.

2

스마트 건설기술 활성화를 위한 부문별 제도·정책 고도화 방향

그동안의 스마트 건설기술 활성화를 위한 정부 및 산업계의 노력은 우리 건설산업 내 스마트 건설기술의 선제적 확보를 위한 연구개발 및 기술개발기업 지원 등에 치중해 온 것으로 이해된다. 이에 이어 최근에는 산업 내·외부적으로 스마트 건설기술 개발·확보를 위한 노력이 장기간 경과하고 있는 상황과 지난 2020년부터 추진한 ‘도로 실증을 통한 스마트 건설기술 개발’ R&D 사업의 종료 시점이 다가오고 있는 점을 고려하여 현재 우리 건설사업의 스마트 건설기술 수준 고도화를 위한 새로운 기술개발 방향과 전략, 로드맵 수립을 추진하고 있다. 이를 고려할 때, 스마트 건설기술 활성화의 실질적 목표로 이해할 수 있는 우리 건설산업 내 첨단 건설기술 확산 노력은 상대적으로 미흡한 상황이며, 향후에는 스마트 건설기술 개발과 더불어 기술 확산을 위한 제도·정책 마련을 중점 추진해 나갈 필요가 있다. 이에 따라 전술한 ‘스마트 건설기술 도입·활용 차원의 한계점’을 토대로 향후 기술의 도입·활용을 위한 제도·정책 마련 방향을 제안하고자 한다. 구체적으로, 스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 방향은 산업인프라·발주 및 계약·사업비·기업지원·인력양성 부문별로 살펴보면, 세부 내용은 다음과 같다.

〈그림 9〉 스마트 건설기술 활성화를 위한 제도·정책 고도화 방향



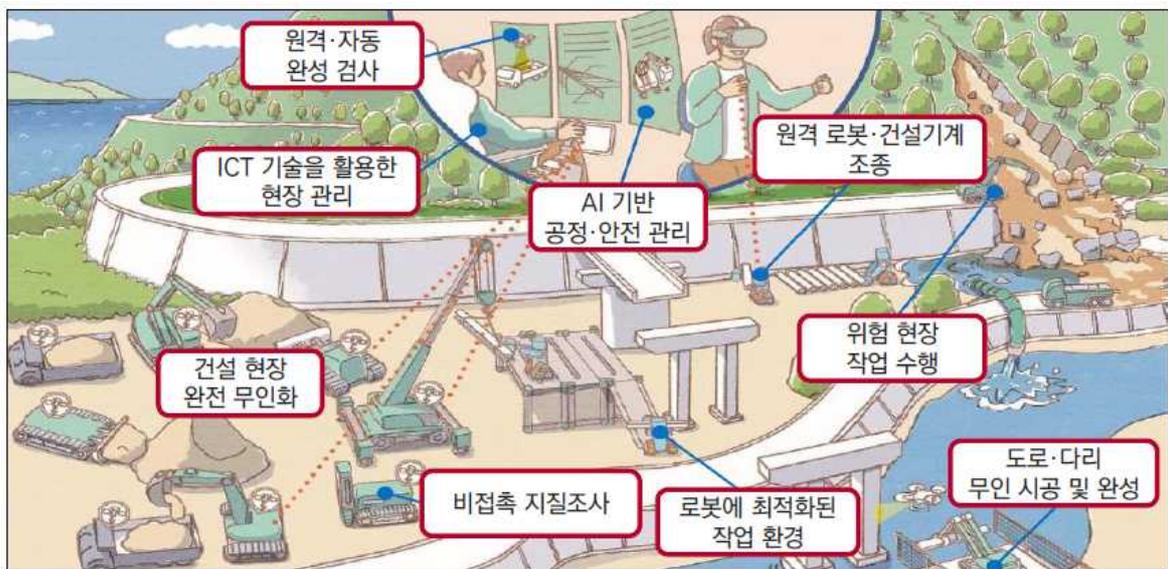
(1) 산업인프라 제도·정책 고도화 방향

스마트 건설기술 활성화를 위한 산업 육성 및 지원, 생태계 조성을 위한 기반으로써 산업인프라의 조성은 그 중요성을 매우 높게 평가할 수 있다. 이는 산업인프라 조성을 통해 우리 산업 내 공공 건설사업은 물론, 민간 건설사업 수행하기 위한 기술과 기업, 인력을 육성하고, 민간 차원의 자생적인 스마트 건설기술 활성화 역량을 확보할 수 있기 때문이다. 그럼에도 '산업인프라 제도·정책적 한계'에서 살펴보았듯 아직까지 우리 건설산업 내 '스마트 건설기술 활성화를 통한 청사진', '스마트 건설기술 활성화 추진을 위한 컨트롤타워, 이해관계자의 책무 등 거버넌스', '스마트 건설기술 활성화 추진 및 지원을 위한 정의, 상위 법정계획, 기술 관리체계, 산업 실태조사, 기업지원 및 인력양성 등에 관한 사항'을 조성하고 있지 못하고 있는 상황이기에 조속한 시일 내 이를 마련해 나

가야 할 것이다.

먼저 ‘스마트 건설기술 활성화를 통한 청사진’은 우리 건설산업의 미래 모습이자 기술 활용을 통한 최종 중차점으로 이해할 수 있으며, 그간 총 4차례의 종합대책 추진을 통해 ‘건설산업 자동화·디지털화’를 목표로 삼아 온 만큼 개별 스마트 건설기술의 건설산업 내 적용을 통해 달성하고자 하는 산업의 모습을 명확히 제시할 필요가 있다. 참고로, 일본 역시 ‘i-Construction’ 정책추진을 통한 ‘건설 현장의 무인화·자동화·탈현장화 시공’을 목표로 구체적인 청사진을 제시하고 있다. 이러한 스마트 건설기술 적용을 통한 건설산업의 청사진은 기술 활성화 목표를 더욱 구체적으로 보여줌으로써 산업계의 이해도 및 도입 필요성을 증진시킬 뿐만 아니라, 대국민 차원에서도 기존의 노동집약적인 전통산업에서 벗어나 첨단 기간산업으로의 이미지 개선 효과를 기대할 수 있다.

〈그림 10〉 일본, ‘i-Construction 2.0’ 추진을 통한 건설산업 청사진 사례



자료 : 국토교통성(2024), i-Construction 2.0.

다음으로, ‘스마트 건설기술 활성화 추진을 위한 컨트롤타워, 이해관계자의 책무 등 거버넌스’는 더욱 고도화된 스마트 건설기술 활성화 추진을 위한 사항으로, 아직까진 건설산업 주무 부처인 국토교통부와 함께 건설산업계 주도로 추진해 나가고 있으나, 향후 국토교통부 및 건설산업계는 물론, 건설산업 및 스마트 기술 관련 정부 부처 및 기업, 관련 협·단체 등 다양한 분야 및 주체의 참여가 필요할 것이다. 예를 들어, 스마트 건설기술 활성화의 경우 발주 및 계약·사업비·기업지원·인력양성 등 다방면의 지원이 필요한 점을 고려하면, 정부 부처만 살펴보더라도 국토교통부 외 발주·계약·사업비 차원의 기획재정부 및 행정안전부, 기술 차원의 과학기술정보통신부 및 산업통상자원부, 기업지원 및 인력양성 차원의 중소벤처기업부 및 고용노동부 등과의 긴밀한 협조가 필요할 것으로 예상된다. 이를 고려할 때, 스마트 건설기술과 관련한 다양한 정부 부처 및 산업계의 참여와 지원, 상호 협의를 위한 컨트롤타워의 운영은 필수적이다. 이와 함께 스마트 건설기술 활성화의 건전하고 효율적인 추진을 위한 정부, 발주기관, 사업자 등에 대한 주체별 책무 역시 명확히 할 필요가 있다.

마지막으로, 스마트 건설기술 활성화 추진 및 지원을 위한 ‘정의’, ‘기술 관리체계’, ‘상위 법정계

획’, ‘산업 실태조사’, ‘기업지원 및 인력양성’ 등에 관한 사항은 산업 육성을 위한 기반인프라로써 법적 기반 마련 과정에서 제도화되어야 할 것이다. 먼저 스마트 건설기술에 관한 ‘정의’의 경우 그 간의 다양한 정책추진에도 불구하고 아직까지 ‘스마트 건설기술’ 또는 ‘스마트 건설(기술)사업’ 등에 관한 법 차원의 정의는 부재한 상황이다. 이를 고려할 때, 향후 스마트 건설기술 활성화 제도·정책의 선결조건으로써 관련 정의를 조속히 마련할 필요가 있다. 스마트 건설기술에 관한 ‘기술 관리체계’는 발주자 및 계약상대자 등 건설사업 참여자 대상의 기술 Pool을 제공하고, 기술개발기업의 스마트 건설기술 개발을 유도한다는 측면에서 운영이 필수적이다. 기존 제도인 ‘건설신기술 제도’ 및 ‘스마트건설기술 마당’을 통해 스마트 건설기술에 관한 관리체계를 운영 중이긴 하나, 지정 절차나 평가 방식, 제공 정보의 수준 등 각종 한계에 따라 활성화되지 못하고 있는 현실이다. 예를 들어, ‘건설신기술 제도’의 경우 장기간 소요되는 일정과 높은 소요 비용, 경제성 평가 항목의 운용 등이 한계로 지적되고 있으며, ‘스마트건설기술 마당’은 발주자 및 계약상대자의 기술 활용을 위한 필수 정보인 공사비 정보를 미제공함에 따라 제도 활성화가 미흡한 상황이다. 이러한 상황을 고려할 때, 향후 스마트 건설기술 활성화를 위한 기술관리체계의 경우 스마트 건설기술 특성에 적합한 지정 또는 등록 절차 및 평가기준을 완화하여 적용하거나, 공사비 등 필수 제공 정보를 명확히 함으로써 합리적인 운용이 가능할 것으로 기대한다. ‘상위 법정계획’은 스마트 건설기술 활성화 정책추진의 일관성 확보 및 지속적 투자·지원을 위한 필요조건으로 이해할 수 있으며, 아직까지 ‘건설기술 진흥법’에 따른 상위 건설기술 활성화 계획인 ‘건설기술진흥 기본계획’을 통해 스마트 건설기술 활성화를 위한 비전 및 방향성도 함께 제시하고 있다. 향후 스마트 건설기술 활성화의 본격적인 추진을 위한 방안 중 하나로 ‘건설기술진흥 기본계획’ 외 별도의 상위 법정계획 수립을 위한 근거 규정의 운용을 검토해 볼 수 있으며, 이를 토대로 그간 추진해 온 종합대책의 마련 역시 더욱 고도화해 나갈 수 있을 것으로 기대한다. ‘산업 실태조사’는 그간 추진해 온 스마트 건설기술 활성화 정책의 성과 파악 및 향후 추진해 나갈 관련 정책의 수립 차원에서 그 필요성을 생각해 볼 수 있으며, 향후 스마트 건설기술 정책 수립 고도화의 기반이자 이를 위한 근거 자료 확보 차원에서 스마트 건설기술 관련 ‘산업 실태조사’ 근거 규정의 운영을 검토해 볼 수 있다. 마지막으로 ‘각종 지원사항’에 관한 내용은 스마트 건설기술 활성화를 위한 기업지원 및 인력양성 등 산업 차원의 육성·지원 인프라를 말하며, ‘스마트건설 얼라이언스’, ‘스마트건설 강소기업 선정·지원’, ‘스마트 건설기술 실증(PoC) 지원’, ‘전문인력 교육’, ‘BIM 등 교육비용 지원’ 등 그간 추진해 온 다양한 정책 활동을 제도화함으로써 산업 차원의 육성·지원을 위한 인프라를 고도화해 나갈 수 있을 것으로 기대한다.

〈표 7〉 스마트 건설기술 산업인프라 현황과 향후 추진 방향

구분	현황	향후 추진 방향
정의	<ul style="list-style-type: none"> · ‘스마트건설기술 활성화 지침’ 내 ‘스마트건설기술’에 관한 정의 · 「건설기술 진흥법」 내 ‘융·복합건설기술’에 관한 정의 · 그럼에도 아직까지 ‘스마트 건설기술’과 ‘스마트 건설사업’에 관한 법적 근거 차원의 정의는 부재한 상황 	<ul style="list-style-type: none"> · ‘스마트 건설기술’ 및 ‘스마트 건설사업’에 관한 법 차원의 정의 마련 · (스마트 건설기술) 도입 대상 및 범위, 적용 목적, 기술 특성, 대상 기술 등 구체적 명시 · (스마트 건설사업) 스마트 건설기술 대상 사업의 범위 구체화
기술 관리체계	<ul style="list-style-type: none"> · 기존 제도인 「건설기술 진흥법」에 따른 ‘건설신기술 제도’ 및 ‘스마트건설기술 마당’을 통한 ‘스마트 건설기술’ 관리 및 기술 Pool 제공 · 다만, 스마트 건설기술의 건설신기술 지정 어려움(절차, 평가기준 등) 및 스마트 건설기술 마당 필수 제공 정보 (공사비 등)의 부재 등 각종 한계 직면 	<ul style="list-style-type: none"> · 발주자 및 계약상대자 대상 스마트 건설기술 Pool 제공 및 스마트 건설기술 개발 유도를 위한 관리체계 필수적 · 다만, 기존 제도에 따른 각종 한계 고려 시 평가 절차 및 기준 완화, 공사비 등 기술 활용을 위한 필수 정보 제공 등 고도화 필요
상위 법정계획	<ul style="list-style-type: none"> · 「건설기술 진흥법」에 따른 ‘건설기술진흥 기본계획’ 및 ‘스마트 건설 활성화 방안’ 등 종합대책을 통한 비전 및 방향성 제시 · 다만, ‘스마트 건설기술 활성화’ 차원의 종합대책 수립 근거이자 상위 법정계획 마련을 위한 별도 법적 근거는 부재한 상황 	<ul style="list-style-type: none"> · 스마트 건설기술 활성화 정책추진의 일관성 확보 및 지속적 투자·지원을 위한 종합대책 등 별도 상위 법정계획 수립을 위한 법적 근거 마련 · 상위 법정계획 추진체계, 세부 실행계획, 관계기관 지원사항 등 구체적 명시
산업 실태조사	<ul style="list-style-type: none"> · 스마트 건설기술 활성화를 위한 각종 종합대책 및 정책추진 성과 파악을 위한 산업 실태조사 필요성에도 불구하고 관련 법적 근거 부재 	<ul style="list-style-type: none"> · 스마트 건설기술 활성화 성과 파악 및 관련 정책의 수립과 효율적 추진을 위한 산업 실태조사 법적 근거 마련 · 산업 실태조사 수행을 위한 관계기관의 지원 및 결과 공표에 관한 사항 명시
각종 지원방안	<ul style="list-style-type: none"> · 스마트 건설기술 활성화를 위한 각종 기업지원 및 인력양성 정책추진에도 불구하고 해당 정책의 수립 및 추진을 지원하는 법적 차원의 근거 규정 부재 	<ul style="list-style-type: none"> · 기업지원 및 인력양성 등 스마트 건설기술 활성화 차원의 산업인프라 조성을 지원하는 법적 근거 마련 · ‘스마트건설 얼라이언스’, ‘강소기업 선정·지원’, ‘교육비용 지원’ 등 현재 추진 중인 정책사항 위주 제도화 추진

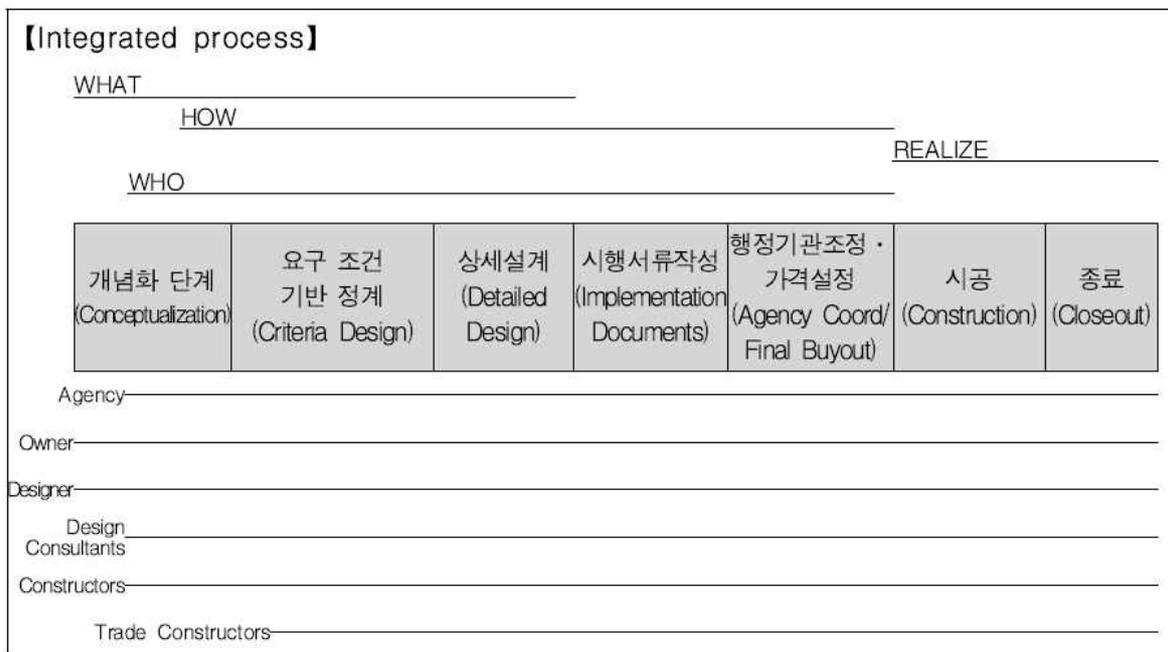
(2) 발주 및 계약 제도·정책 고도화 방향

스마트 건설기술의 건설사업 내 반영 및 사업 추진 과정에서의 활용을 위해서는 생산성 향상을 도모하는 합리적인 발주 및 계약 방식의 운용이 필수적이다. 정부 역시 이러한 중요성에 대한 인식을 토대로 ‘대형공사 등의 입찰방법 심의기준’ 개정 등을 통해 사업의 생산성 향상을 유도하는 대표적 방식인 일괄입찰(턴키), 기술제안 입찰, 시공책임형 건설사업관리를 스마트 건설(기술)사업의 주요 발주방식으로 활용하고자 노력하고 있다. 다만, 아직까진 우리 건설산업 발주 체계의 경직성에

따라 더욱 확장된 형태의 통합적·협력적 선진 발주방식을 신규 도입하기에는 한계가 있으며, 사업의 통합적 운용을 저해하는 생산체계 차원의 각종 규제나, 예산 운용 방식의 따른 계약적 한계가 존재하는 상황이다. 결국, 향후 스마트 건설(기술)사업의 발주 및 계약 등 합리적 운용을 위해서는 현행 한계에 대한 개선이 필요할 것으로 판단된다.

먼저 '선진 발주방식의 도입'과 관련해서는 비단 스마트 건설기술 도입뿐만 아니라, 사업관리기업 선진화, 사업 초기 단계 계획 고도화 등을 통해 생산성 향상을 도모하는 다양한 발주방식 사례가 존재한다. 이러한 발주방식은 공통적으로 사업 초기 단계부터 다양한 사업참여자의 조기 참여와 협업 강화를 유도하고 있으며, 대표적으로 '통합 발주방식(IPD)', 'ECI(Early Contractor Involvement)', '완화된 IPD 방식인 IPD-ish, IPD-lite', '변형된 설계시공 일괄방식(Design-Build) 방식인 Progressive DB' 등을 들 수 있다. 향후 이러한 발주방식의 특·장점에 대한 검토를 토대로 우리 건설산업 내 신규 발주방식의 도입 또는 기존 발주방식의 변형된 운용 등 합리적인 방안을 검토해 볼 수 있다.

〈그림 11〉 IPD 방식의 건설사업 추진 단계별 사업참여자 조기 참여



자료 : 이의섭(2012), 통합 발주 방식의 도입 현황과 정책적 시사점, 연구보고서, 한국건설산업연구원.

이와 함께 기존 발주방식 대비 더욱 확장된 형태의 통합적·협력적 선진 발주방식의 도입을 위해서는 제도적 뒷받침이 요구되며, 대표적으로 전기공사, 정보통신공사, 소방시설공사 등을 대상으로 하는 의무 분리발주 규정의 개선을 들 수 있다. 물론, 해당 분리발주 규정의 경우 당해 공사를 수행하는 사업자에 대한 보호와 역량 강화 등의 취지로도 이해할 수 있는 한편, 건설사업의 효율적 추진이라는 관점에서는 통합과 협력을 저해할 수 있는 요소로 작용할 우려도 있기에 스마트 건설(기술)사업 대상의 통합적·협력적 사업 추진을 위한 별도 예외 규정을 두거나, 한시적으로 통합 발주를 허용하는 방안을 검토해 볼 수 있을 것이다. 예를 들어, 전술한 「스마트 건설기술 활용 촉진

을 위한 특별법안」에서도 ‘스마트 건설기술사업 시행’을 위한 세부 규정 중 하나로 「전기공사업법」 및 「정보통신공사업법」에 관한 특례를 제시한 바 있다. 마지막으로 생산성을 확보할 수 있는 합리적인 계약 방식의 운용을 들 수 있다. 특히, 스마트 건설(기술)사업의 경우 생산성 향상이 요구되는 대형공사이자 장기공사에 우선 도입될 가능성이 높은 상황임을 고려하면, 장기계속계약 방식보다는 총액과 연부액을 사전에 확정하여 특정 기간 내 사업을 완수할 수 있는 계속비계약 방식을 적용하는 것이 합리적일 것이다. 지금까지 살펴본 ‘선진 발주방식의 도입 검토’, ‘통합적·협력적 발주 방식 운용을 위한 계약 규제 개선’, ‘생산성 향상을 도모하는 합리적 예산 운용’ 등의 방안 외에도 향후 스마트 건설기술의 건설사업 내 반영 및 합리적인 추진을 위해서는 입찰안내서 등의 고도화를 통해 다양한 스마트 건설기술이 사업 내 반영될 수 있는 세부 방안도 함께 마련해 나가야 할 것이다.

〈표 8〉 「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」 내 분리발주 및 예산에 관한 특례

「스마트 건설기술 활용 촉진을 위한 특별법안」
제20조(예산에 관한 특례) 공공 발주기관이 시행하는 지정 스마트 건설기술사업 중 수년을 요하는 계약에 대해서는 「국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 제21조제2항 및 「지방자치단체를 당사자로 하는 계약에 관한 법률」 제24조제1항제1호에도 불구하고 총액과 연부액을 명백히 하여 「국가재정법」 제23조에 따른 계속비사업으로 계약을 체결하여야 한다.
제26조(「전기공사업법」 및 「정보통신공사업법」에 관한 특례) ① 지정 스마트 건설기술사업에 수반되는 전기공사에 관하여는 「전기공사업법」 제11조에 따른 전기공사 및 시공책임형 전기공사관리의 분리발주에 관한 규정의 적용을 배제한다.
② 지정 스마트 건설기술사업에 수반되는 정보통신공사에 관하여는 「정보통신공사업법」 제25조에 따른 도급의 분리에 관한 규정의 적용을 배제한다.

자료 : 의안정보시스템, <likms.assembly.go.kr>, 검색일 : 2025.2.3.

(3) 사업비 제도·정책 고도화 방향

스마트 건설기술의 건설사업 내 도입·활용을 위한 대표적인 선결조건 중 하나로 기술 적용 과정에서 소요되는 비용의 사업비 반영을 들 수 있다. 특히, 스마트 건설기술의 경우 기술개발 초창기 특성에 따른 각종 리스크와 기술 복잡성 등으로 인해 기존 기술 대비 고비용이 소요된다는 점을 고려하면, 사업비 내 스마트 건설기술 비용 반영은 필수적인 사항으로 이해할 수 있다. 이를 고려할 때, 향후 스마트 건설기술의 사업비 반영을 위해서는 크게 ‘사업비 계상 기본원칙 수립’, ‘사업비 반영을 위한 제도적 환경 마련’, ‘생애주기 단계별·주체별 사업비 반영방식 및 기준 수립’ 등이 정립되어야 할 것이다.

먼저 ‘사업비 계상 기본원칙 수립’과 관련해서는 생애주기 단계별·기술 반영(제안) 주체별 사업비 반영 원칙을 마련할 필요가 있다. 예를 들어, ‘계획·설계단계의 발주자 기술 활용 지정’의 경우 발주자가 기술 활용을 정하고 있는 만큼 해당 기술 활용 과정에서 소요되는 비용은 발주자가 부담하는 방식이 합리적이다. 또한, ‘발주·계약 단계의 발주자 기술제안 요청’의 경우 역시 발주자의 요청에 따라 계약상대자가 기술 활용을 제안하는 경우이나, 기본적으로 발주자가 계약상대자를 대상으

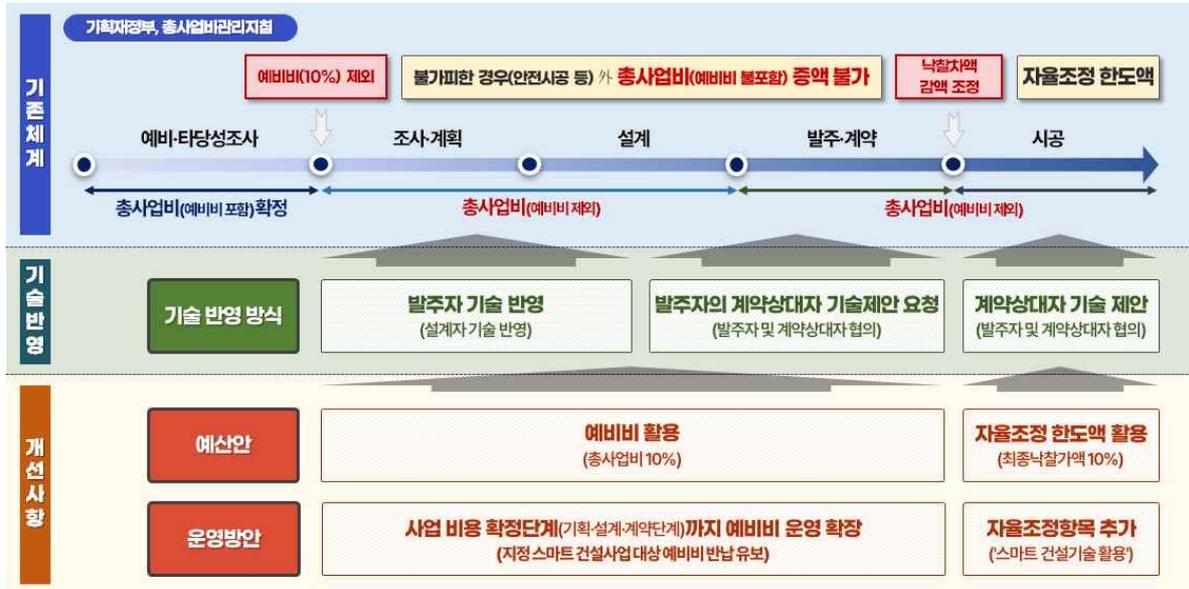
로 기술 활용을 제안하도록 정하고 있으며, 발주자가 인정하는 기술을 위주로 사업에 적용한다는 점을 고려하면, 사실상 발주자가 기술 활용을 지정하는 경우와 동일하게 이해할 수 있다. 그리고 '시공단계의 발주자 또는 계약상대자 기술 활용 요청'의 경우는 공사의 효율적 수행을 위하여 발주자 또는 계약상대자가 기술 활용을 제안하고 상호 협의를 통해 인정된 기술을 사업에 적용하는 만큼 기존 기술 또는 공법 대비 스마트 건설기술 활용에 따른 추가 소요 비용에 대해 발주자가 부담하는 방식이 적합할 것이다.

〈표 9〉 스마트 건설기술 사업비 반영 기본원칙 제안(안)

단계	기술 반영(제안) 방식	비용 계상 원칙
계획·설계단계	발주자 기술 지정	발주자 기술 활용 지정에 따라 사업 발주 전 해당 기술 활용을 위해 소요되는 비용을 사전에 사업 내 계상함으로써 발주자가 기술 적용 비용 부담
발주·계약단계	발주자 기술제안 요청 (계약상대자 기술제안)	발주자의 기술제안 요청에 따라 계약상대자가 기술을 제안하는 경우 발주자와의 협의를 통해 기술 활용이 인정된 기술에 한해 소요 비용 인정(발주자 지급)
시공단계	발주자 또는 계약상대자 기술 활용 제안	시공단계 발주자 또는 계약상대자가 공사의 효율적 수행을 위해 기술 도입·활용을 제안하는 경우 상호 협의를 통해 인정된 기술을 대상으로 발주자가 기술 활용 비용 지급 (기존 기술·공법에 따른 비용 대비 추가 소요 비용 지급)

다음으로, '사업비 반영을 위한 제도적 환경 마련'을 위해서는 기존 '총사업비 관리지침' 체계에 따른 한계점인 '총사업비 확정 시기(예비·타당성조사 단계)와 스마트 건설기술 적용 결정 시기(기본 계획·설계단계) 간 불일치'와 '한정된 자율조정 항목에 따른 스마트 건설기술 활용을 위한 설계변경 규제'를 해소해야 할 것이다. 먼저, '총사업비 확정 시기와 스마트 건설기술 적용 결정 시기 간 불일치'의 경우는 스마트 건설기술을 적용하는 사업을 대상으로 총사업비의 10%에 해당하는 예비비를 발주 및 계약단계까지 확대하여 운용함으로써 스마트 건설기술 활용에 따른 비용 증액분을 반영하는 방안을 검토해 볼 수 있다. 또한, '한정된 자율조정 항목에 따른 스마트 건설기술 활용을 위한 설계변경 규제'와 관련해서는 아직까지 중앙관서의 장의 책임하에 자율조정이 가능한 항목으로 스마트 안전장비만을 포함하고 있으며 추후 자동화 장비를 추가로 반영 예정이긴 하나, 최종적으로는 자율조정 항목 내 스마트건설 얼라이언스 대상 기술 등 스마트 건설기술 전반을 포함하는 방안을 검토하여 시공단계에 다양한 기술이 도입 및 활용될 수 있는 제도적 환경을 조성해 나가야 할 것이다. 다만, 이러한 방안의 경우 기존 대형사업 전반을 대상으로 하는 총사업비 관리체계와 달리 스마트 건설기술을 적용한 사업만을 대상으로 하는 예외 규정으로 이해할 수 있기에 기본계획 수립 단계 등 사업 초기 단계에 스마트 건설기술 적용 사업을 식별하기 위한 지정 절차나 규정이 함께 마련되어야 할 것이다.

〈그림 12〉 총사업비 관리대상 사업의 생애주기 단계별 스마트 건설기술 사업비 반영방안



자료 : 이광표(2024), 스마트건설 제도·정책적 한계와 개선방안, 지속가능한 경쟁력 확보를 위한 스마트 기반 건설혁신 세미나, 한국건설산업연구원.

마지막으로는 스마트 건설기술의 사업비 반영을 위한 기본원칙과 제도적 환경을 고려하여 구체적인 ‘생애주기 단계별·주체별 사업비 반영방식 및 기준’을 수립해야 할 것이다. 예를 들어, 계획·설계단계에 발주자가 특정 스마트 건설기술의 활용을 지정하는 경우 기존 우리 건설산업 체계와 같이 추정가격 또는 예정가격 작성 시 해당 기술의 활용 비용을 사전에 확정하여 사업에 반영하는 방식이 합리적일 것이며, 비용 계상을 위한 기준으로는 표준품셈과 표준시장단가를 우선하되, 정보가 부재하다면 스마트 건설기술 관리체계에 기술개발자가 등록한 정보를 활용하는 방안을 고려할 수 있다. 이어 발주 및 계약단계의 발주자 기술제안 요청에 따라 계약상대자가 기술을 제안하는 경우는 기술 제안의 범위와 함께 활용 가능한 비용 한도를 함께 제시해야 하기에 사후원가검토조건부 방식(PS방식)이 타당할 것이다. 다만, 기술 제안 범위 또는 특성에 따라 활용 가능한 비용의 한도를 차등 부여하는 방안도 검토 가능하다. 이 외 시공단계에 발주자 또는 계약상대자가 기술 활용을 제안하는 경우는 설계변경을 통해 스마트 건설기술을 신규 도입해야 하는 만큼 발주자와 계약상대자간 협의를 통해 인정된 기술에 대해 기존 기술 또는 공법 대비 스마트 건설기술 활용에 따른 추가 비용을 인정해 주는 방식을 활용할 수 있다. 지금까지 스마트 건설기술의 사업비 반영을 위한 ‘기본 원칙’, ‘제도적 제약요인 해소 방안’, ‘생애주기 단계별·주체별 사업비 반영방식 및 기준’ 등을 살펴 보았으며, 이러한 제도개선 및 환경 조성을 통해 향후 스마트 건설기술의 사업 내 활용을 위한 중추적 기반을 마련할 수 있을 것으로 기대한다.

〈표 10〉 스마트 건설기술 사업비 반영방식 및 기준(안)

구 분	생애주기 단계		
	계획·설계단계	발주·계약단계	시공단계
기술 반영 방식	발주자 기술 지정	발주자 기술제안 요청 (계약상대자 기술 제안)	발주자 또는 계약상대자 기술 활용 제안
사업비 계상방식	추정가격 또는 예정가격 작성 시 확정값의 기술 비용 반영	예산 내 사후원가검토조건부 방식 활용(PS방식)	낙찰차액을 활용한 실비정산 방식
사업비 반영기준 (우선순위)	① 스마트 건설기술 표준품셈 및 표준시장단가 ② 스마트 건설기술 관리체계 에 따른 기술개발자의 공사비 등록 정보	※ 스마트 건설기술의 공사목적물 적용 범위를 고려한 차등적 비율 적용 (예시①) OSC 등 공사목적물 전반에 대한 적용 기술 → 추정가격 7% 수준 (예시②) 드론, 자동화 장비 등 특정 공법 적용 기술 → 추정가격 5% 수준	※ 기존 기술·공법 대비 스마트 건설기술 활용에 따른 추가 비용 반영 (‘① 또는 ②’ - ③) ① 스마트 건설기술 표준품셈 및 표준시장단가 ② 스마트 건설기술 관리체계 에 따른 기술개발자의 공사비 등록 정보 ③ 기존 기술·공법에 관한 표준품셈 및 표준시장단가

(4) 기업지원 제도·정책 고도화 방향

스마트 건설기술 활성화를 위한 기업지원은 기술을 개발하고 활용할 수 있는 주체이자 생태계를 조성한다는 측면에서 필수적으로 추진해야 할 정책이다. 특히, 이러한 기업지원 방안은 크게 산업 내 활용 가능한 기술을 확보하기 위한 기술개발기업 대상 지원방안과 실질적 기술 활용 주체로 이해할 수 있는 건설기업 대상의 지원방안을 들 수 있으며, 산업 내 역할과 대·중소 규모 등 기업 특성을 고려한 맞춤형 지원방안 마련을 통해 고도화해 나갈 필요가 있다. 이에 따라 지원 대상을 크게 ‘대형 건설기업(대형 종합건설기업)’, ‘중소 건설기업(중소 종합·전문건설기업)’, ‘스타트업 등 기술개발기업’, ‘기존 연관산업 내 기술 개발 전후방기업’으로 구분하여 각각에 대한 기업지원 방향을 살펴보면 다음과 같다.

먼저, 건설기업 중 대형 건설기업(대형 종합건설기업 등)의 경우 스마트 건설기술 도입·활용 등 주된 기술 확산 주체로 이해할 수 있으며, 기업 규모를 고려할 때 스마트 건설기술의 개발 및 확산을 위한 여력을 충분히 보유하고 있는 것으로 파악된다. 이에 따라 대형 건설기업에 대해서는 보조금이나 융자 등 비용적 지원보다는 세제 혜택·시장 확대·전문인력 지원·각종 직권조사 및 실태조사 면제 등의 지원방안 운용이 합리적일 것으로 판단된다. 반면, 중소 건설기업(중소 종합·전문건설기업)은 대형 건설기업과 함께 기술 확산 주체로 이해할 수 있으나, 다른 한편으로는 기술의 개발 및 활용을 위한 내부 역량이나 경영 상황 등이 상대적으로 부족한 수준이다. 결국, 중소 건설기업 대상 지원방안은 기술 확산을 위한 비용적 보조를 중심으로 지원하되, 중소 전문 건설기업의 역할 등을 고려하여 기술개발 지원을 위한 일부 방안도 함께 운영하는 것이 바람직할 것이다. 예를 들어, 기술개발 R&D 참여 지원, 기업 역량 진단 및 고도화를 위한 컨설팅 등의 지원방안을 검토해 볼 수 있다.

〈그림 13〉 스마트 건설기술 개발·확산을 위한 기업지원 기본방향



다음으로, 기술개발기업 차원에서 살펴보면, 스타트업의 경우 기존 연관산업 내 기술 개발 전후방기업과 함께 우리 건설산업 내 스마트 건설기술 개발 및 공급 주체로 이해할 수 있는 한편, 기존 전후방기업과는 달리 상대적으로 영세한 경영환경에 처해 있다. 이를 고려한 지원방안으로는 투자 유치 지원·비용 보조·R&D 참여 지원 등 초기 기술개발 비용을 지원하는 방안 마련이 효과적일 것이다. 또한, 그간 정부(국토교통부 등) 차원의 다양한 기술개발 지원책 추진에 따른 성과를 고려하면, 초기 기술개발 비용을 지원하는 방안과 더불어 일정 수준 이상의 개발 기술에 대한 지원을 위한 방안으로 실험 및 실증(PoC), 사업화, 홍보 등의 지원책 운용을 통해 조속한 산업 정착을 유도할 수 있을 것으로 기대한다.

기존 연관산업 내 기술 개발 전후방기업의 경우는 PMIS, BIM, OSC 등 스마트 건설기술의 일부이자 과거부터 우리 건설산업 내 첨단기술을 공급해 온 연관산업 내 기업을 의미하며, 현재는 스마트 건설기술 활성화를 위해 중점 추진하고 있는 BIM이나 OSC 등 기술의 주된 공급 주체이다. 다만, 해당 기업들의 경우 그간 정부(국토교통부 등) 정책 지원 대상에서 소외되어 온 점을 고려하면, 추가적인 신규 지원책 발굴이 요구된다. 또한, BIM 및 OSC 등 기술의 경우 어느 정도 상용화 단계에 진입하고 있는 점과 기존 전후방기업의 경우 스타트업 대비 상대적으로 경영환경 측면에서 우위에 있는 점을 고려할 때, 스타트업과 같이 기술 개발을 위한 비용적 지원보다는 개발 기술의 사업 반영을 통한 시장 내 확산에 초점을 맞출 필요가 있다. 이를 위한 대안으로는 기술 공급 기반 마련을 위한 대기업·중견기업과의 기술 연계, 시방 등 기술 기준 마련을 통한 사업 반영 지원 등을 고려할 수 있다.

마지막으로, 지금까지 살펴본 건설기업과 기술개발기업 대상의 산업 내 역할과 기업 규모 등 특성을 고려한 맞춤형 지원방안 운영을 위해서는 기존의 '창업 환경·컨설팅·판로·투자 유치 지원·홍보 등 간접적 지원방안'에 더해 '비용 보조 및 세제 혜택, 저리 융자 등 직접적 지원방안'에 대한 추가 지원방안 발굴이 함께 이루어져야 할 것이다.

(5) 인력양성 제도·정책 고도화 방향

인력양성은 전술한 기업지원과 함께 스마트 건설기술 활성화 생태계 조성을 위한 필수적인 사항으로 이해할 수 있으며, 정부 역시 이러한 인력양성의 중요성에 따라 스마트 건설기술 전문인력 양성을 위한 다양한 정책을 펼쳐 왔다. 다만, 그간의 노력에도 불구하고 여전히 ‘스마트 건설기술별·교육대상별 교육 프로그램이 충분히 운영되지 못하고 있는 점’, ‘기존 교육 프로그램의 경우 공급자 중심이자 이론 중심으로 수행되고 있는 점’ 등이 주된 한계로 지적되고 있다. 이를 고려할 때, 향후 스마트 건설기술 인력양성 정책의 고도화를 위해서는 주요 개선 방안으로써 ‘스마트 건설기술별·교육대상별 맞춤형 교육 프로그램 개발·운영’, ‘실무 기반의 이론 및 실습 교육 병행’, ‘스마트 건설기술 교육훈련 고도화를 위한 정책 개선방안’ 등이 요구된다.

먼저 ‘스마트 건설기술별·교육대상별 맞춤형 교육 프로그램 개발·운영’의 경우 스마트 건설기술 전문인력 저변 확대를 위해 기존의 BIM이나 OSC 등에 관한 교육 프로그램 외에도 다양한 스마트 건설기술 대상의 교육 프로그램을 운영해 나가야 할 것이다. 예를 들어, ‘스마트건설 얼라이언스’ 기술 분야만 하더라도 BIM, OSC는 물론, 건설자동화, 디지털센싱, 스마트 안전, 빅데이터·플랫폼에 해당하는 다양한 기술을 대상으로 추진하고 있는 상황을 고려할 필요가 있다. 또한, 기존 스마트 건설기술 교육 프로그램의 경우 교육기관에서 운영 가능한 기술을 위주로 교육을 수행하는 등 공급자 중심의 교육이었다면, 향후에는 건설사업 참여자인 발주자부터 종합건설기업, 전문건설기업, 기술개발기업의 역할에 따른 다양한 교육 프로그램의 운영을 통해 교육훈련의 효과를 더욱 높여 나가야 할 것이다. 이와 함께 스마트 건설기술 활용을 위해서는 데이터 수집 및 처리에 대한 높은 수준의 이해도가 요구된다는 점을 고려할 때, 향후 스마트 건설기술 교육 프로그램 개발 과정에서 데이터 수집 및 처리에 관한 교육을 필수적으로 포함·운영하는 방안도 검토할 필요가 있다.

다음으로, 스마트 건설기술 교육의 고도화 및 실질적인 산업 내 효과 극대화를 위해 이론보다는 실무 중심의 교육 프로그램 운영이 요구되는 상황이다. 이를 위해서는 기존의 ‘공급자 및 이론 중심’ 교육 내용에서 벗어나 ‘기술 활용자 중심의 실무 및 실습 중심’으로 교육내용을 개편할 필요가 있다. 물론, 현행 체제상 교육기관 강사 확보의 한계로 실무·실습 기반 교육 프로그램 운영이 쉽지 않을 수 있으나, 실제 기술개발기업 내 전문가 또는 실질적 기술 활용 주체인 건설기업 내 전문가를 활용하는 방안을 검토해 볼 수 있을 것이다.

마지막으로 이러한 스마트 건설기술 교육 프로그램의 고도화 및 활성화를 위해서는 정책적 뒷받침이 요구되며, 대표적으로 ‘교육내용 구성 기준 구체화’, ‘교육기관 평가체계 고도화’ 등을 들 수 있다. 현재 스마트 건설기술을 포함한 교육 프로그램의 운영과 교육기관에 대한 점검·평가의 경우 국토교통부 고시 ‘건설기술인 등급 인정 및 교육·훈련 등에 관한 기준’을 통해 제시하고 있는 만큼 해당 내용을 포함하고 있는 관련 규정의 개정을 통해 이를 고도화해 나갈 수 있을 것으로 기대한다. 이러한 정책 개선 사항은 스마트 건설기술 교육·훈련 고도화를 위한 단기적 방안으로 이해할 수 있으며, 이 외에도 중장기적 차원에서는 스마트 건설기술 인력 관련 ‘전문자격 신설 및 관리’, ‘기존 등급관리 체계와의 연계’ 등을 검토해 볼 수 있다.

참고 문헌

- 국토교통부(2017), “제6차 건설기술진흥 기본계획”.
- 국토교통부(2018), “스마트 건설기술 로드맵”.
- 국토교통부(2019), “스마트건설기술을 적용한 일반공사도 턴키 발주 가능”, 보도자료.
- 국토교통부(2022), “스마트 건설 활성화 방안”.
- 국토교통부(2023), “제7차 건설기술진흥 기본계획”.
- 국토교통성(2024), “i-Construction 2.0”.
- 이광표(2024), “스마트건설 활성화 동향과 기술 확산 지원 방향”, 건설동향브리핑 제957호, 한국건설산업연구원.
- 이광표(2024), “스마트건설 제도·정책적 한계와 개선방안”, 지속가능한 경쟁력 확보를 위한 스마트 기반 건설혁신 세미나, 한국건설산업연구원.
- 이의섭(2012), “통합 발주 방식의 도입 현황과 정책적 시사점”, 연구보고서, 한국건설산업연구원.
- 전영준(2021), “공공조달정책의 현황과 발전방향”, 대한토목학회 미래비전원 법·제도 개선센터 세미나, 한국건설산업연구원.
- 전영준(2024), “공공공사 공사비 현실화 小考와 합리적 방향 모색”, 2024 제1회 대한경제공공포럼, 한국건설산업연구원.
- 조성민(2021), “스마트 건설기술 어디까지 왔나”, 국회 ‘스마트 건설기술 토론회’ 자료, 한국도로공사.
- 진경호(2024), “스마트 건설기술 증장기 개발방향”, 한국건설관리학회 2024 정기학발표대회, 한국건설기술연구원.
- 한국건설산업연구원 외(2024), “스마트 건설기술 활성화를 위한 제도/정책 발굴 및 실행방안 연구”, 한국도로공사.